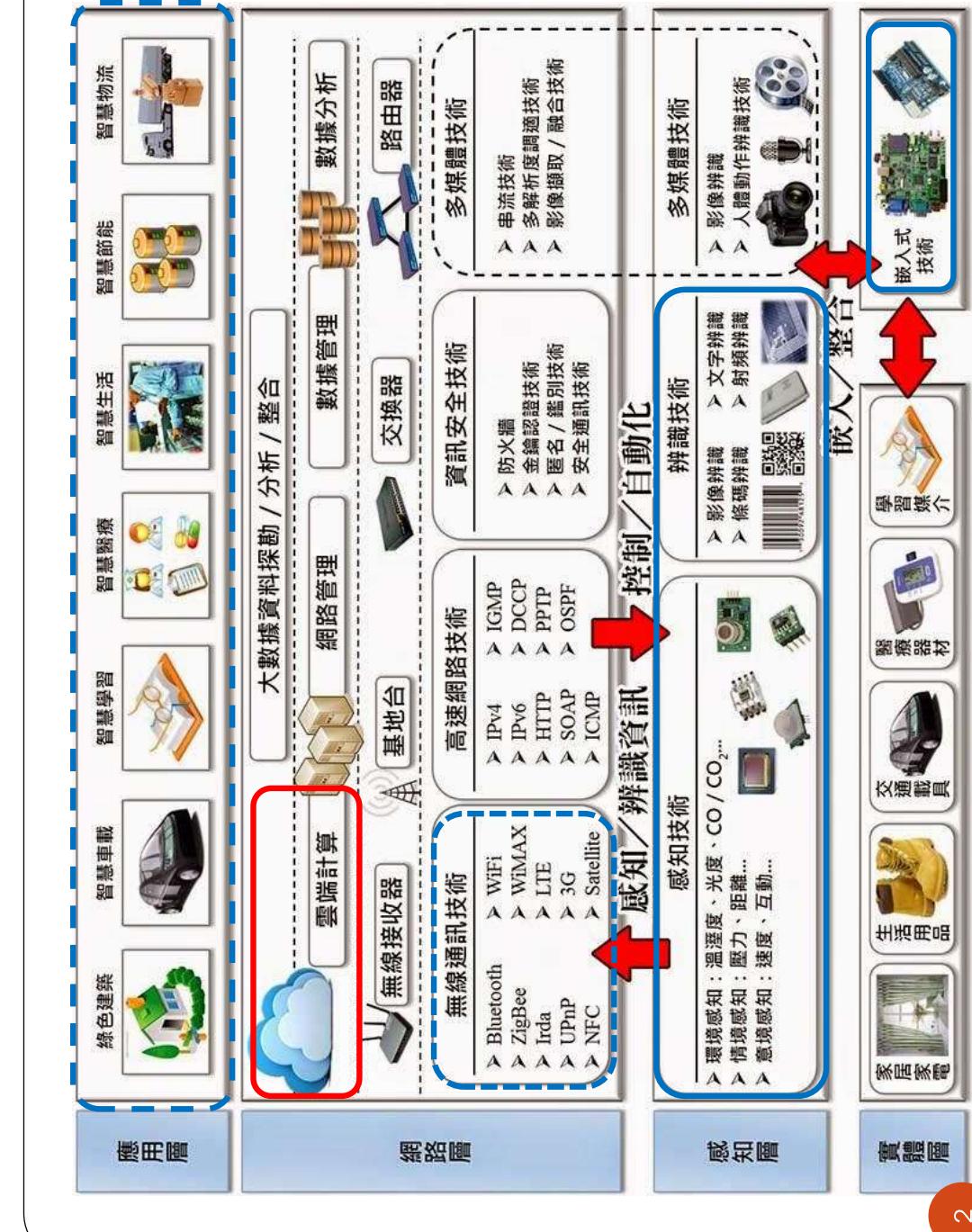


Lecture 4

Cloud Computing 雲端計算

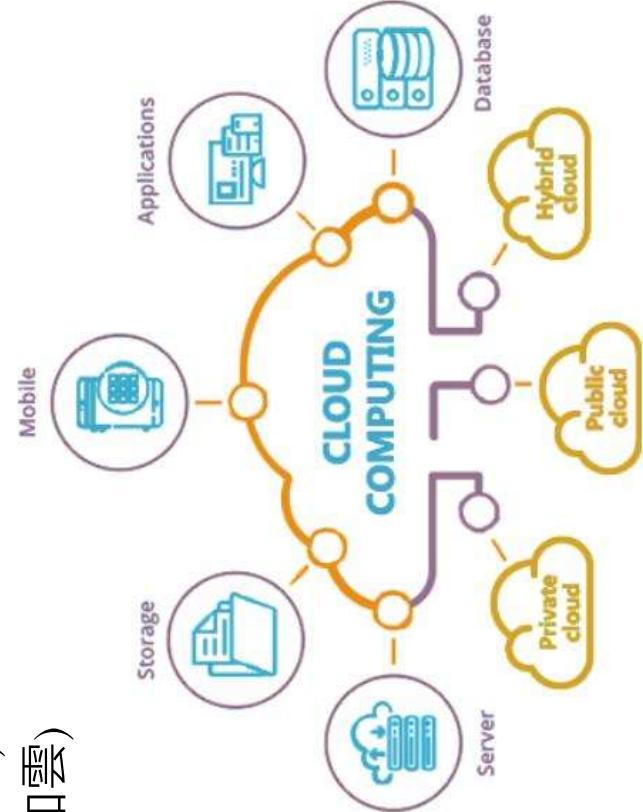


- 雲端服務 (Cloud service)
 - SaaS, PaaS, IaaS
- 邊緣計算 (Edge computing)
 - MS Intelligent Edge, AWS Snowball Edge
- 虛擬化 (Virtualization)
 - Server, Storage, Network, Desk

Cloud (雲)

- 常見的雲端計算形式

- Private cloud (私有雲)
- Public cloud (公有雲)
- Hybrid cloud (混和雲)
- ...



NIST Cloud Deployment Models



National Institute of
Standards and Technology

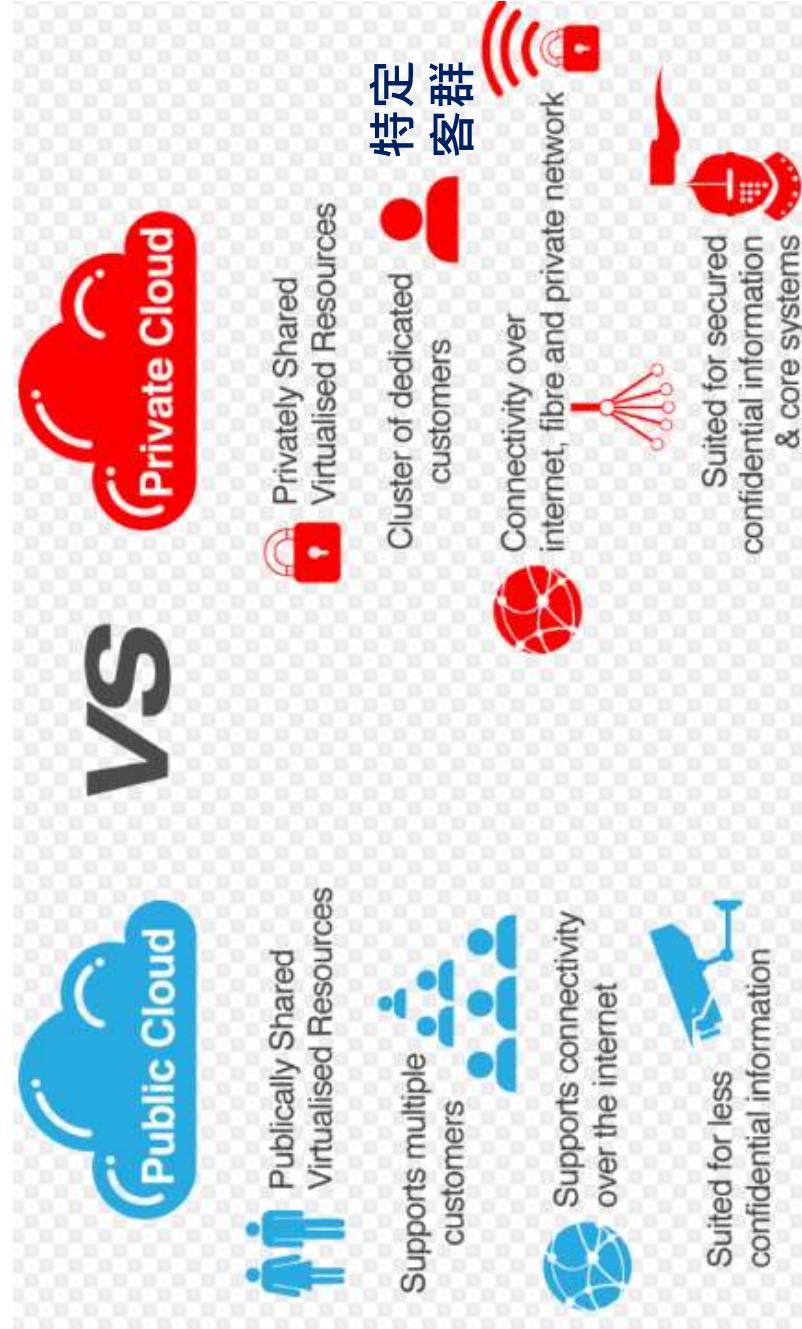
U.S. Department of Commerce

Public Cloud 一般大眾	Cloud infrastructure made available to the general public.
Private Cloud 某一個組織	Cloud infrastructure operated solely for an organization.
Hybrid Cloud 多雲混和	Cloud infrastructure composed of two or more clouds that interoperate or federate through technology
Community Cloud 多個組織 ... and one other	Cloud infrastructure shared by several organizations and supporting a specific community
Virtual Private Cloud	Cloud services that simulate the private cloud experience in public cloud infrastructure

NIST : National Institute of Standards and Technology
(美國國家標準技術研究所)

<https://www.nist.gov/>

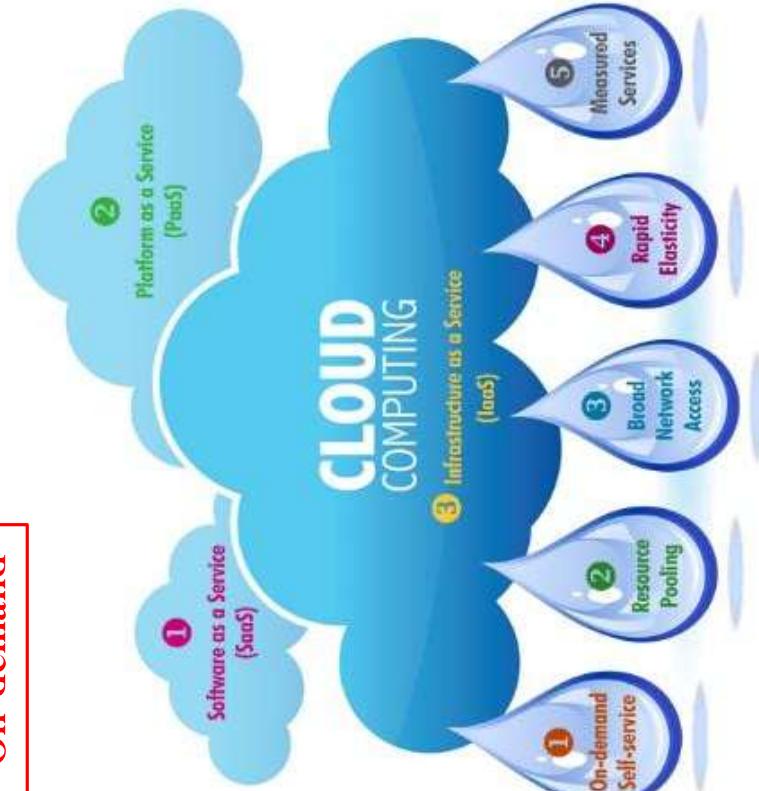
5



低機敏資料 與 **核心系統**

6

On-demand



Fundamental Features of Cloud Computing, NIST

雲端計算的特徵

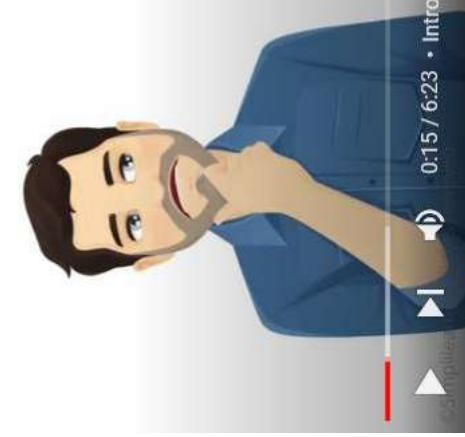
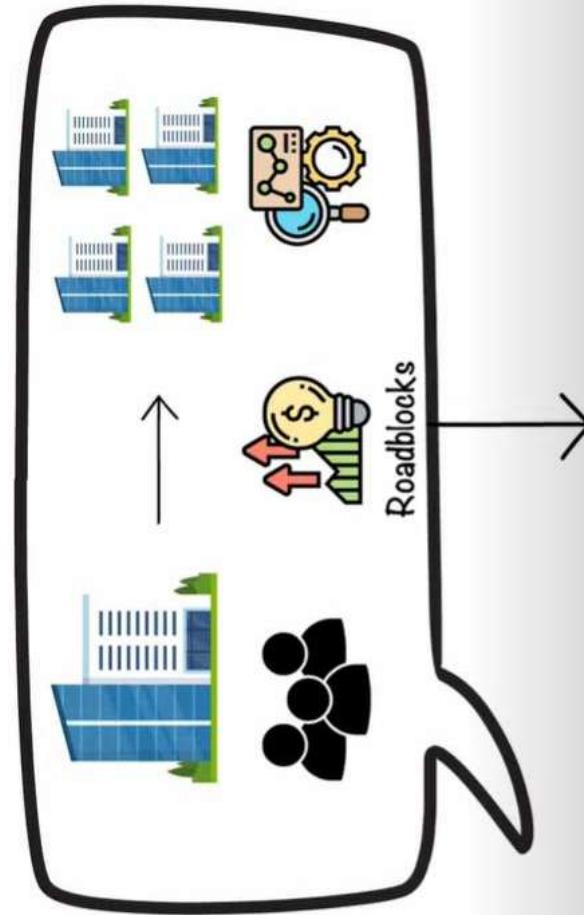
- ◆ 隨需 自助服務
- ◆ 共享的 資源池
- ◆ 方便 網路存取
- ◆ 快速 靈活佈署
- ◆ 受監控的 服務

Video On Demand



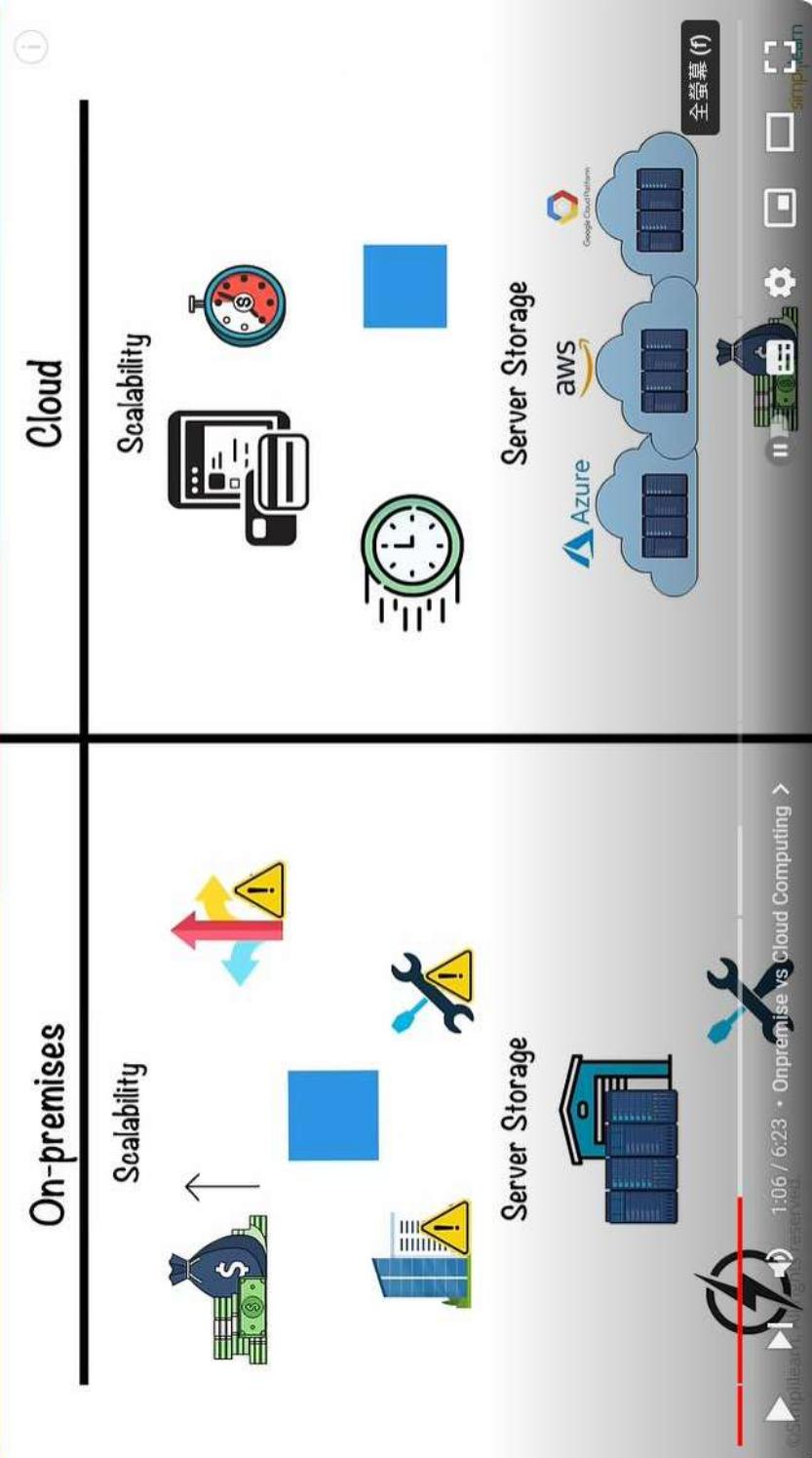
9

MOD = ??



10

https://www.youtube.com/watch?v=M988_fsOSWWo&t=4s



雲端計算的優點

無場域限制

更多彈性

MORE FLEXIBLE

備份與災難復原

HIGHLY SCALABLE

NO LOCATION CONSTRAINTS

BACK-UP AND DISASTER RECOVERY

REDUCED INFRASTRUCTURE COST

BENEFITS OF CLOUD COMPUTING

HIGHER SECURITY

高安全性

降低基礎設施建置成本

雲端平台怎麼選？比較三大雲端供應商 GCP 與 AWS 與 Azure

2006



https://blog.gcp.expert/google-cloud-v-aws-vs-azure/?gclid=Cj0KCQjwoPL2BRDxARIsAEMm9y-62DWfRoGpj4l48x0P7FNz4uOa4tbPpDQ3OeANuQUZsluV0f5NobYaAoPPEALW_wcB

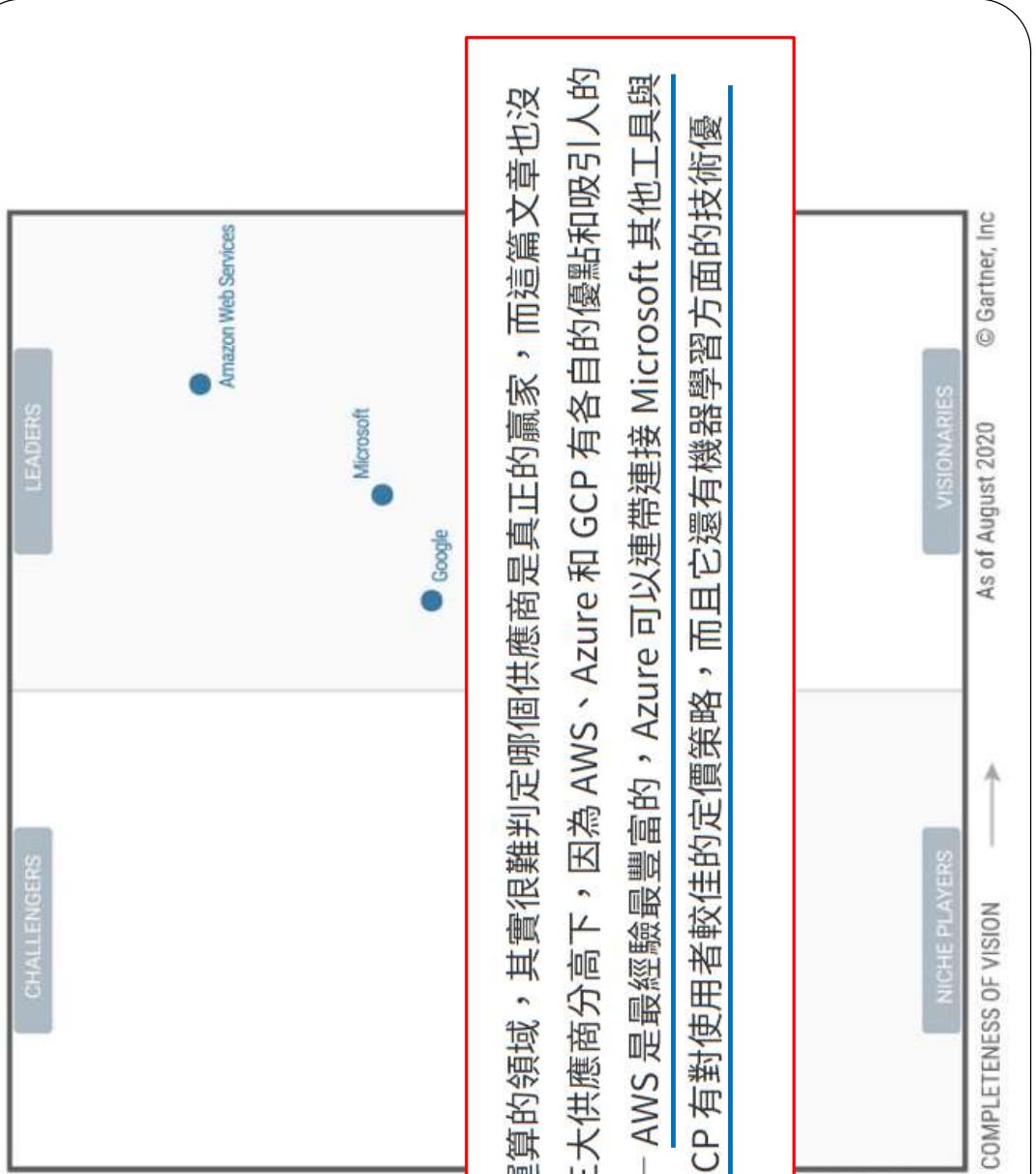
13

AWS vs Azure vs GCP — 比較 3 大雲端供應商的差異、優點與特色

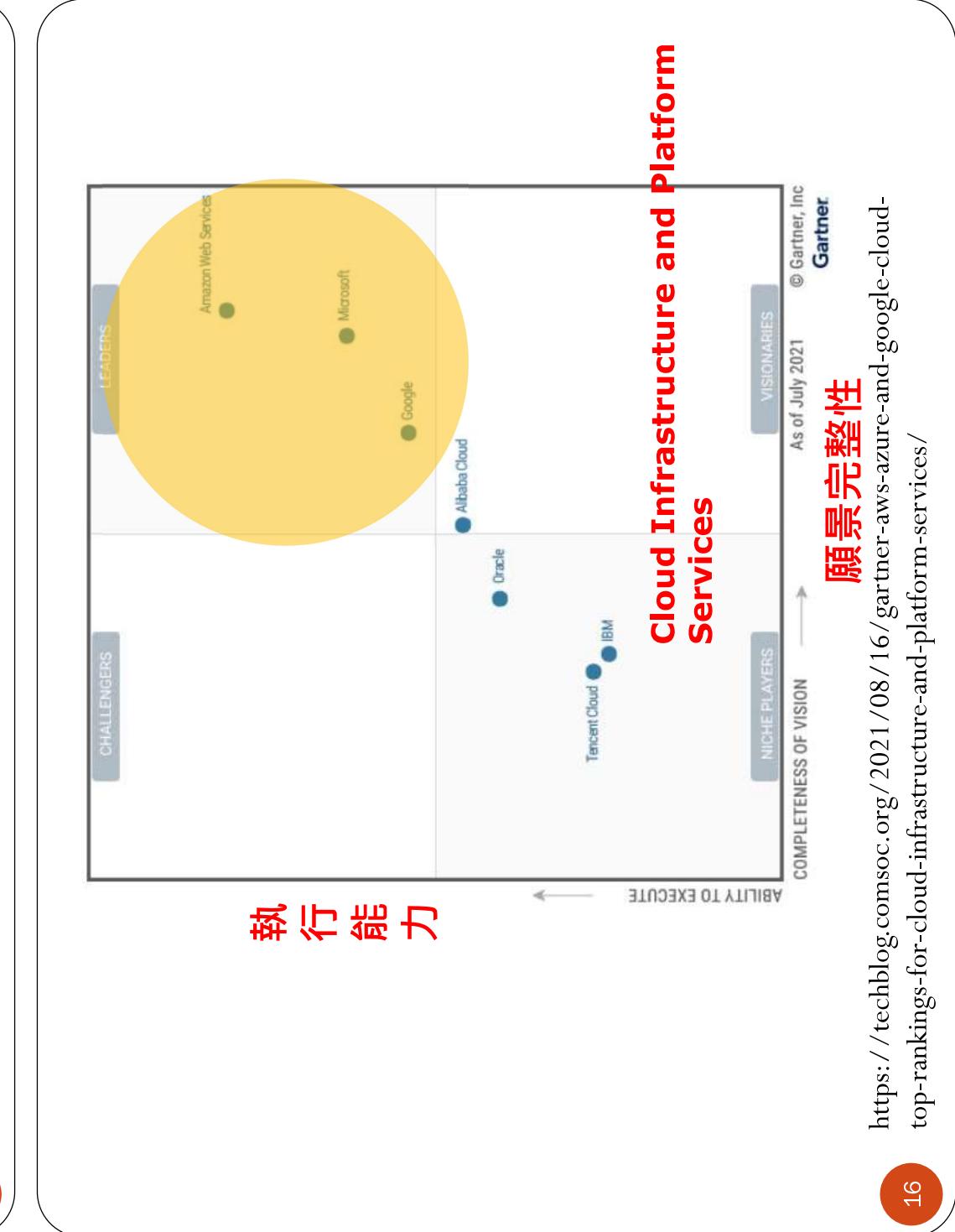
這篇文章希望能從 AWS、Azure、GCP 三個雲端供應商的成立背景、可用區域、市場表現、使用者及服務項目等面向，和大家分享他們三個最大眾的區辨比較方式。或者說，我只是想透過這篇文章和大家分享跟這三個雲端供應商有關的故事及小知識。

14

<https://aprilyang.home.blog/2021/06/24/aws-azure-gcp/>



在雲端運算的領域，其實很難判定哪個供應商是真正的贏家，而這篇文章也沒有要將三大供應商分高下，因為 AWS、Azure 和 GCP 有各自的優點和吸引人的地方 —— AWS 是最經驗最豐富的，Azure 可以連帶連接 Microsoft 其他工具與服務，GCP 有對使用者較佳的定價策略，而且它還有機器學習方面的技術優勢。



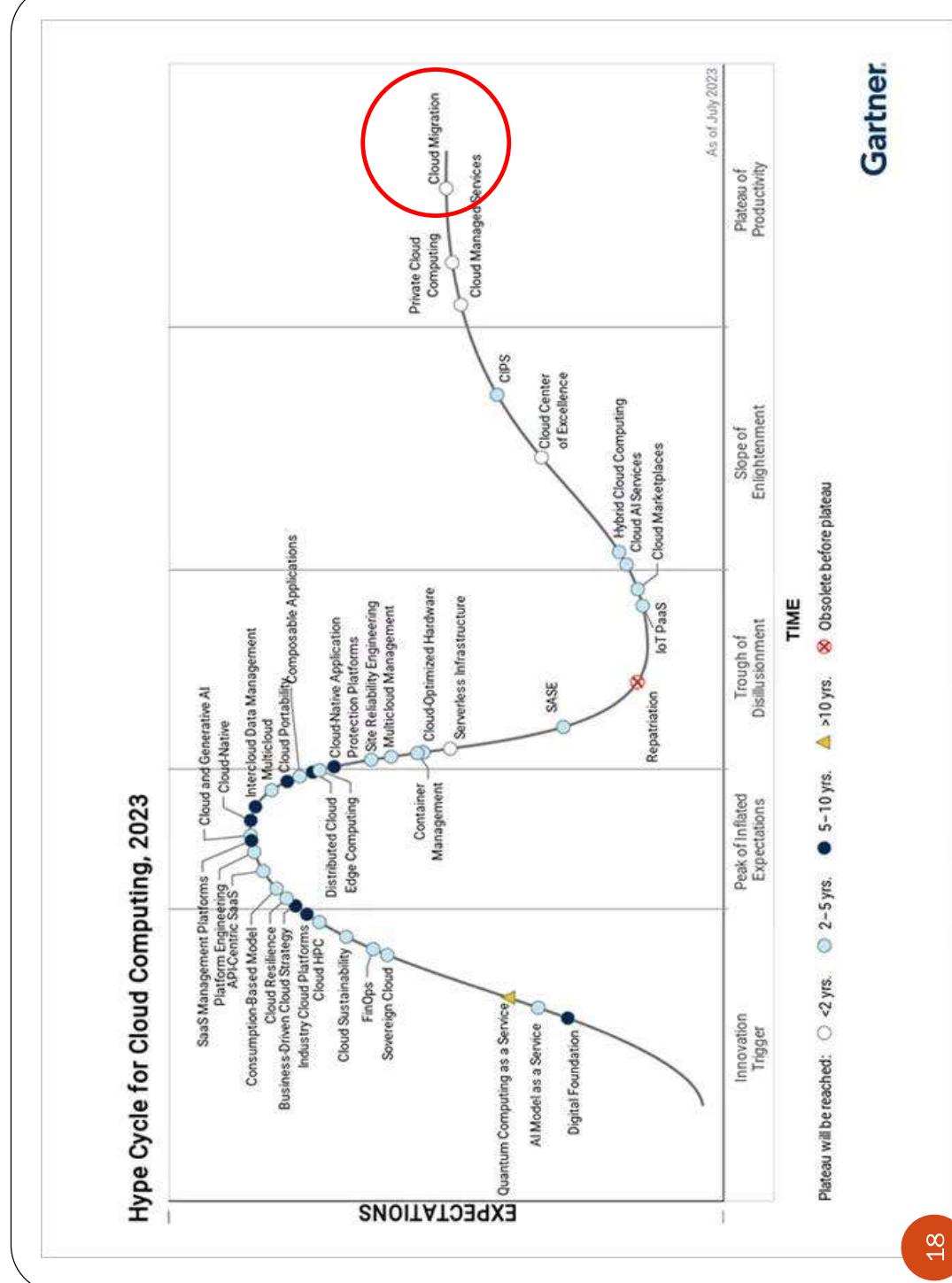
<https://techblog.comsoc.org/2021/08/16/gartner-aws-azure-and-google-cloud-top-rankings-for-cloud-infrastructure-and-platform-services/>

Figure 1: Magic Quadrant for Strategic Cloud Platform Services



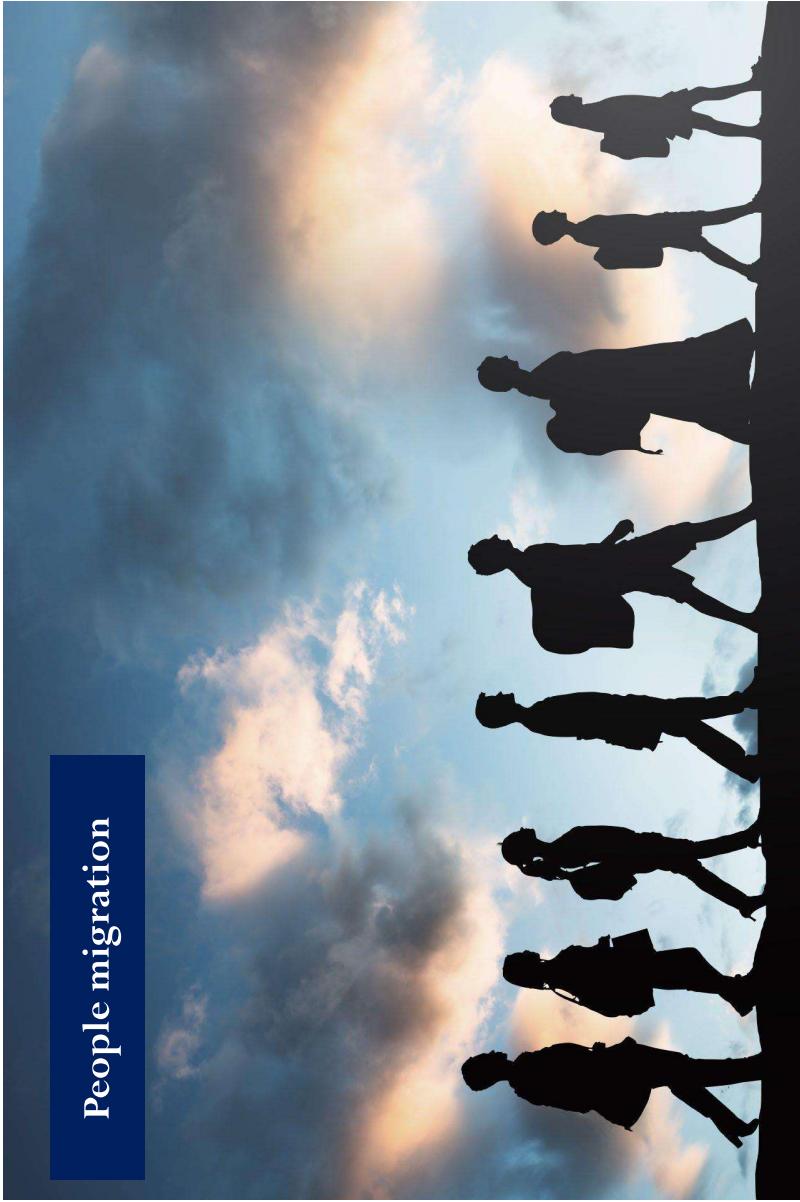
Strategic Cloud Platform Services

17



18

People migration



19

The screenshot shows a video player interface. The video content features a woman speaking, with text overlays on the left side. The text includes:

- WHAT IS CLOUD MIGRATION?**
- Migration
- Modernize
- Build Native
- BENEFITS** 分享 ↗
資訊 ↗
Cost ↓
Scalability ↑
Security
accelerated adoption

On the right side of the video frame, there are handwritten-style labels: "OFF", "CF", "B.M.", "K8s", "vSphere", "PRIVATE", "STRUCTURE", and "4:30 / 4:46". Below the video frame, there are icons for "更多影片" (More Videos), "YouTube", and other sharing options.

<https://www.youtube.com/watch?v=yWByEVBOVJE&t=270s>

20

可用區域數量比較

根據 2021 年 6 月底在網路上找到的資料，這三家雲端供應商的可用區域數量為

Region Available zone

- AWS 已推出 25 個區域，共有 81 個可用區域，服務的國家和地區達到 245 個以上
- Azure 詳細可用區域數量未知，但在全球有 60 個以上的區域，超過其他兩者
- GCP 已推出 24 個區域，共有 73 個可用區域，服務的國家和地區達到 200 個以上

區域與可用區域數量越多，表示供應商能提供服務的地理範圍越廣，這也意味著使用者能以更快更可靠的速度連線，或者將自家服務透過雲端推廣到更多地方。

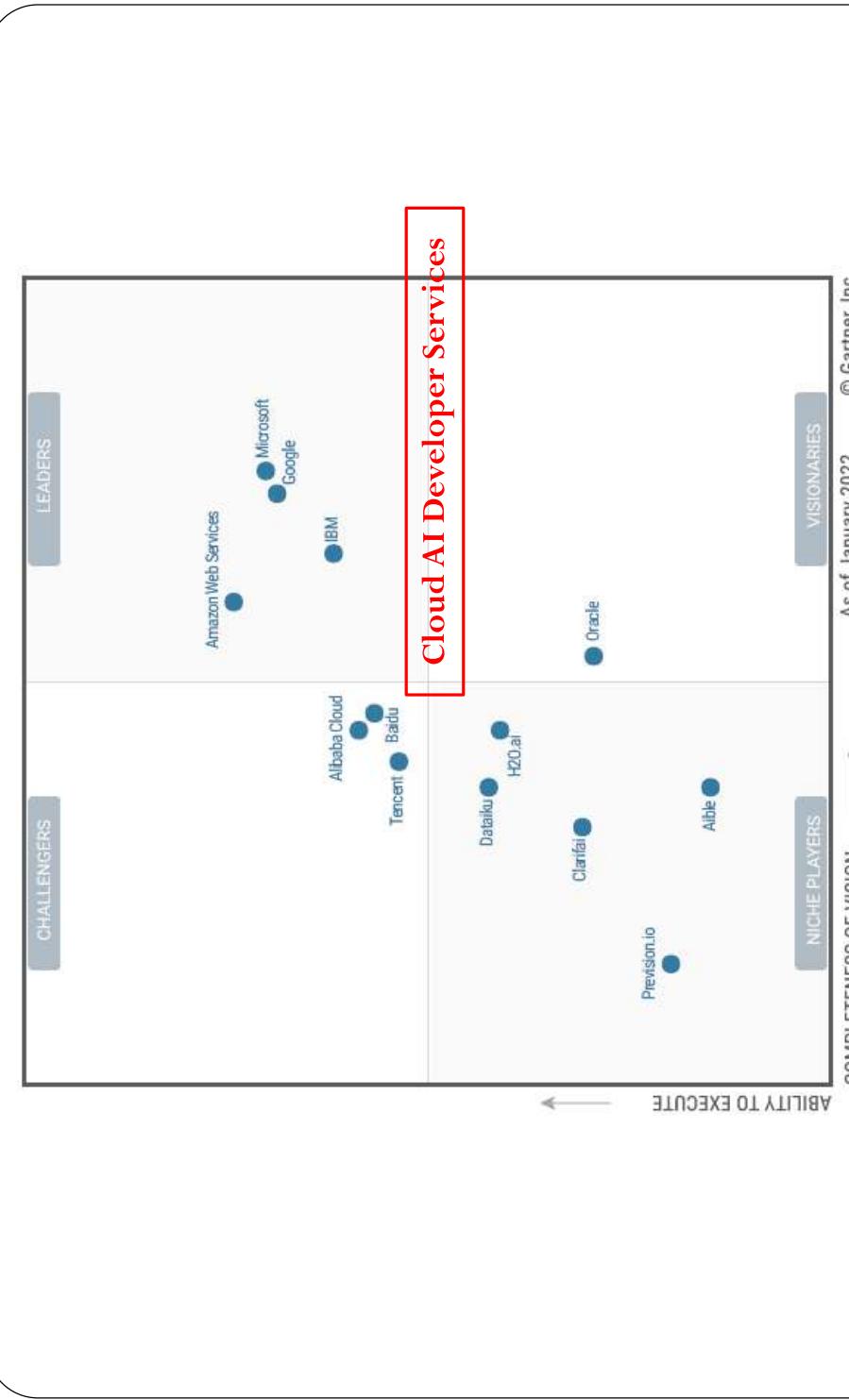
市場佔有率和收入增長率

前面已經提到雲端市場表現前三的供應商是 AWS、Azure 和 GCP。根據 [Canalys 的報導](#)，2021 年第一季 AWS 在全球市場上的佔有率為 32%，Azure 為 19%，GCP 為 7%，這三者加起來占了市場的 58%。儘管 Azure 和 GCP 都落後於 AWS，但它們的收入展現了驚人的增長速度，Azure 2021 年第一季的增長率為 50%，GCP 的增長率為 46%，而 AWS 位居第三，增長率為 32%。

供應商	優勢	劣勢
AWS	<ul style="list-style-type: none"> •主導的市場地位 •廣泛而成熟的產品 •對大型組織的支持 •廣泛的培訓 •全球影響力 	<ul style="list-style-type: none"> •使用困難 •成本管理 •壓倒性的選擇
Azure	<ul style="list-style-type: none"> •第二大提供商 •與Microsoft工具和軟體結合 •廣泛的功能集 •混合雲 •支持開源 	<ul style="list-style-type: none"> •文檔問題 •管理工具不完整
GCP	<ul style="list-style-type: none"> •專為雲原生業務設計 •致力於開源和可移植性 •大幅折扣和靈活的合同 •DevOps專業知識 	<ul style="list-style-type: none"> •IaaS市場的新進入者 •功能和服務較少 •歷來並非以企業為中心

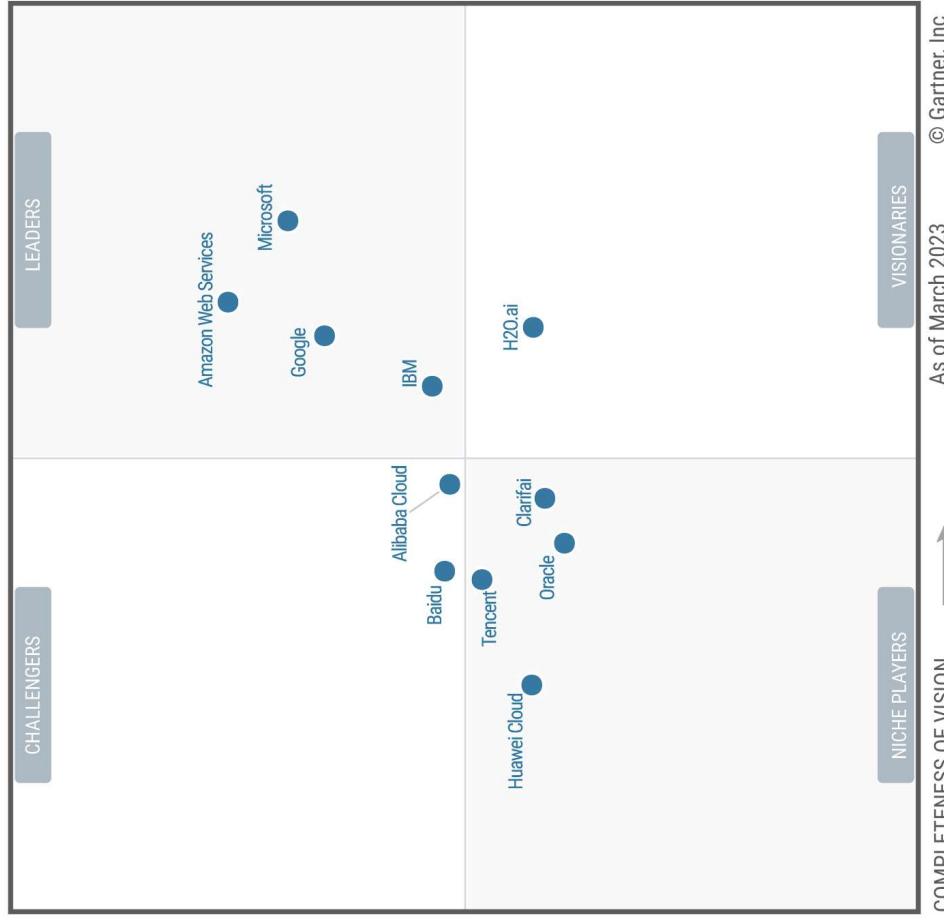
<https://www.serenoclouds.com/blog/%E9%9B%BF2%AB%E7%AF%E5%AB%93%E3%81aws%80%81gcp/>

23



24

Figure 1: Magic Quadrant for Cloud AI Developer Services



25

Google Cloud 第7座亞太機房將座落日本大阪

台灣、東京、新加坡、孟買、雪梨、
香港、大阪
2019 →

<https://blog.gcp.expert/gcp-osaka-data-center-2019/>

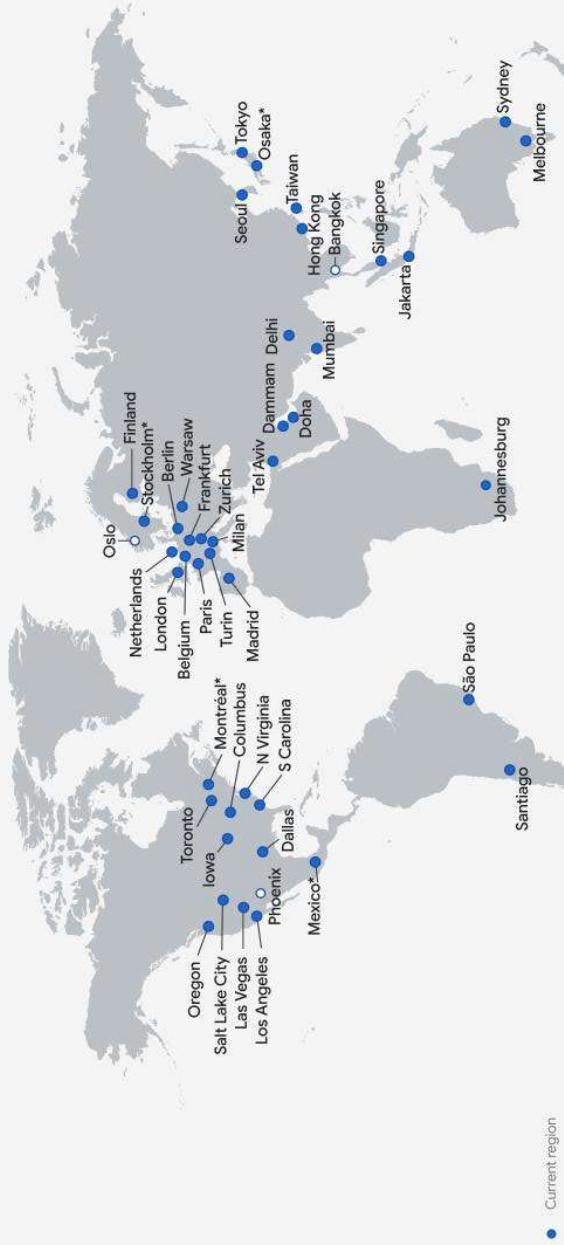
26



Google Cloud 據點

Google Cloud 在 2023 年和 2024 年拓展的新區域：柏林（德國）、杜哈（卡達）、達曼（沙烏地阿拉伯）、約翰尼斯堡（南非）和克雷塔羅（墨西哥）。我們專用的軟體定義網路，能為世界各地的使用者提供快速又可靠的連線。Google Cloud 透過超過 320 萬公里的地面上和海底光纖電纜連結全球基礎架構，持續拓展網路服務範圍，相較於市占率緊追在後的雲端服務供應商，規模高出 9 倍。

Google Cloud 全球機房分布圖



*Stockholm, Mexico, Tokyo, Osaka, and Montreal have three zones within one or two physical data centers and are in the process of expanding to at least three physical data centers. For more information, please see the 'Geography and regions page'.

<https://cloud.google.com/about/locations?hl=zh-tw#lightbox-regions-map>



2018.4

<http://technews.tw/2018/04/04/google-new-submarine-cable-connect-japan-guam-and-australia-and-boost-gcp-service-in-apac/>

29

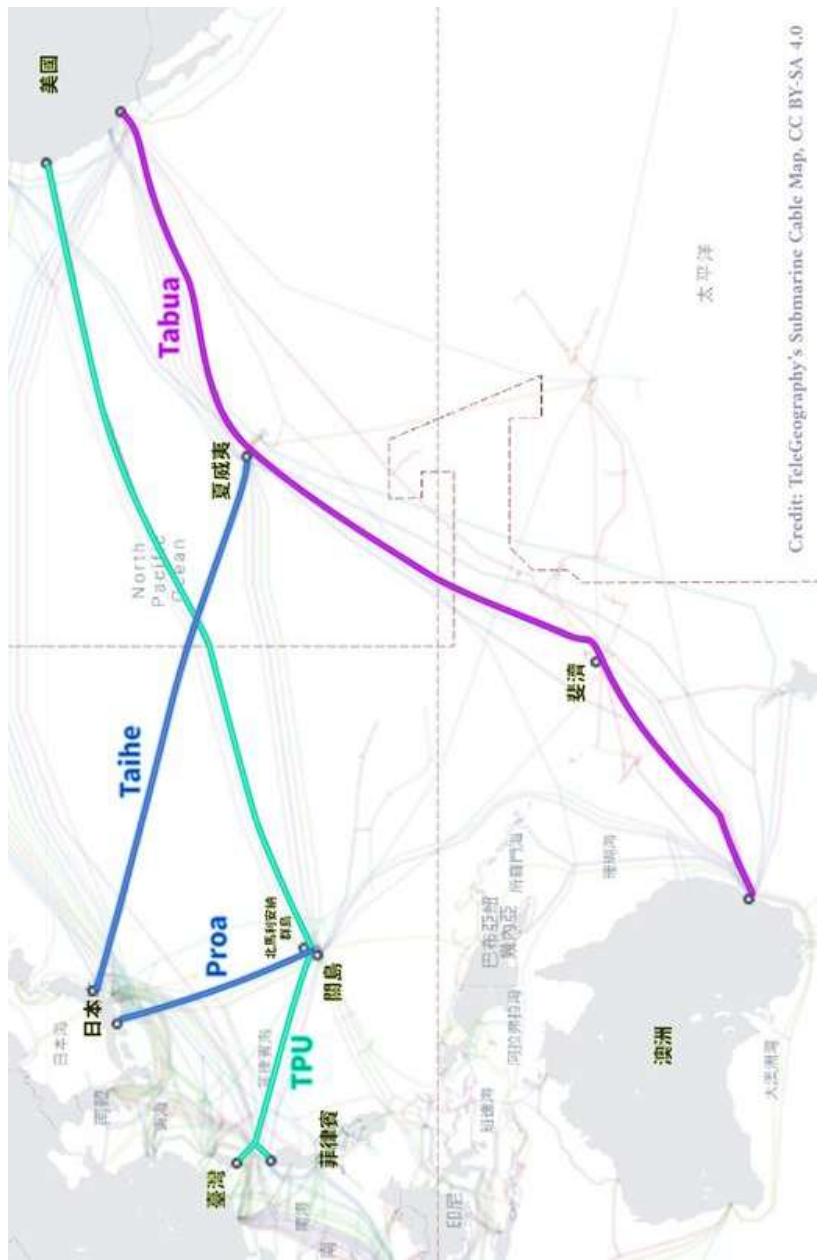
Google三度宣布投資太平洋地區的新海纜系統

更新日期：2024-04-25 資料來源：海纜與IDC產業政策推動資訊網 瀏覽人次：921

今年4月，Google再度宣布投資1億美元建設兩條海底電纜計畫，將提升美日兩國的數位韌性。第一條 Proa 海纜系統預計連接美國、日本、北馬利安納群島（CNMI）與關島（圖1），並將與現有的 TPU 海纜系統連結，路線途經菲律賓和台灣；第二條 Taihe 海纜系統則連接日本與夏威夷，將連結同由 Google 投資的海纜系統，其節點行經澳洲、斐濟和美國。

<https://www.submarinecable.tw/News/detail?id=0cc47b4a820d4836bb6021de7e96de4b>

30



31

Google在臺第二座資料中心有譜，正式選定台南科技園區

Google已經買下臺南科技工業園區的土地，準備要興建臺灣的第二座資料中心。雖然還未公布動土時間、占地面積與投資金額，但未來完工後，可望成為Google在亞洲第3座、全球第16座資料中心。

文/翁主暉 | 2019-09-11 發表

[按讚加入ithome粉絲團](#) [點評 15 分享](#)

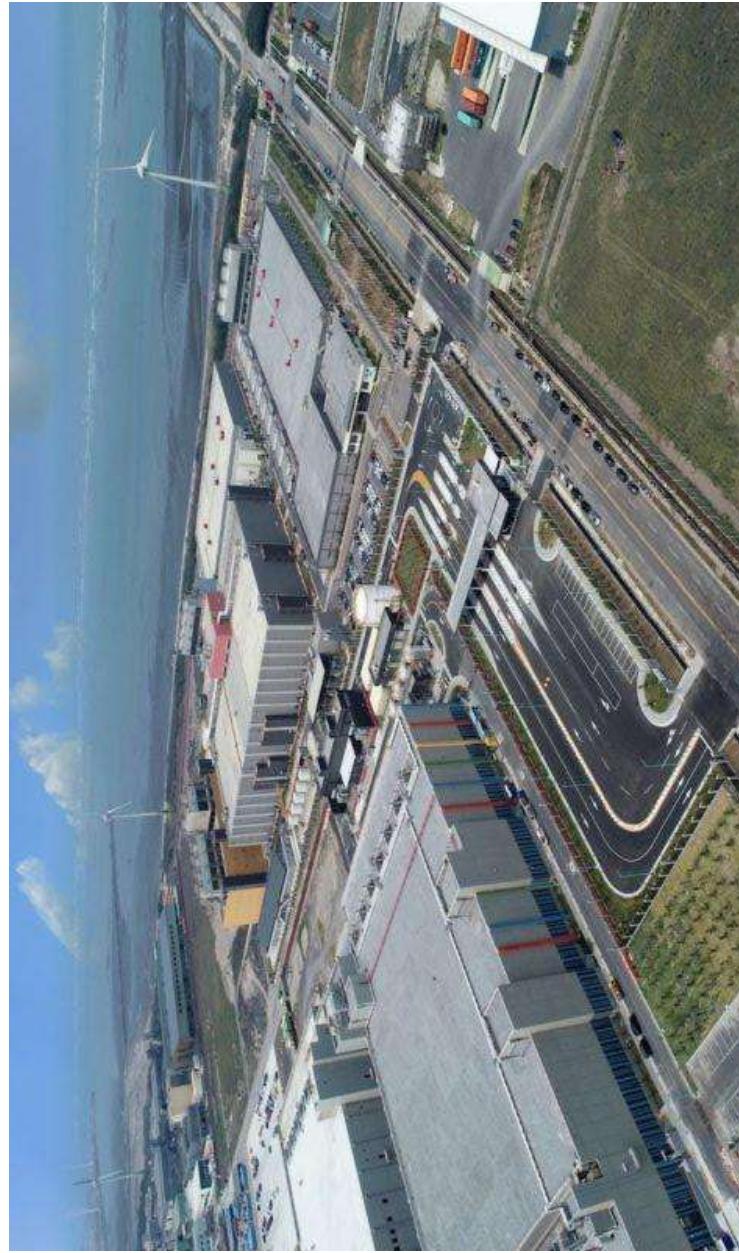


圖為 Google 2013 年啟動的彰濱資料中心內部

**第二座：彰濱工業區
第二座：臺南科技園區**

<https://www.ithome.com.tw/news/132982>

32



彰化資料中心啟用滿 10 週年，台灣占 Google 網路基礎建設樞紐位置

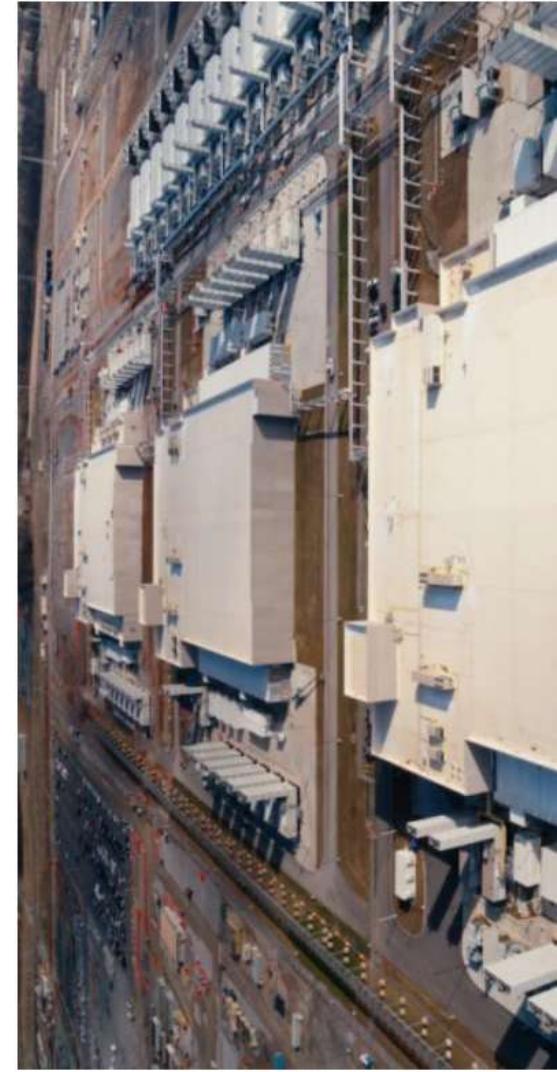
作者 陳冠榮 | 發布日期 2023 年 09 月 26 日 13:44 | 分類 Google , 同服務器 , 網路



33

Google 證實雲林購地消息，將規劃興建第三座資料中心

作者 楊安琪 | 發布日期 2020 年 09 月 03 日 17:13 | 分類 Google , 網路



<https://technews.tw/2020/09/03/google-confirms-to-build-a-new-data-center-in-yunlin/>

34

在台第三座》谷歌雲科工資料中心後發先至

工商時報 劉朱松 2022.05.17



<https://ctee.com.tw/news/tech/644163.html>

The image shows the AWS homepage banner. The main headline reads "利用資料商轉您的業務" (Use data to transform your business) and "讓您的資料得以在最具有擴展性、備受信賴和安全的雲端上運作" (Let your data work in the most extensible, reliable, and secure cloud). Below the banner, there's a navigation bar with links like "aws" logo, "產品", "解決方案", "定價", "文件", "了解", "合作夥伴網路", "AWS Marketplace", "客戶支援", "事件", "進一步探索", and "Q". There's also a "聯絡我們" button. The background of the banner features a dark blue gradient with abstract geometric shapes.

建立能長期永續生存的企業並非易事。企業需要進行重塑，而且可能要多次重塑才能達成。2000年「財富 500」名單上只有 50% 的企業生存在至今。雲端技術的出現帶動了重塑組織的時代浪潮，而如今下一波的重塑變革將會由資料驅動。

高效率的領導者仰賴資料來做出明智的決策、眼觀四面耳聽八方，並且採取切實有效的行動。他們建立了現代化資料策略，為有需要的使用者和應用程式提供洞悉資料，安全且任何模皆不成問題。

<https://aws.amazon.com/tw/>

AWS全球機房分布圖



37

Formula 1 Increases Social Media Video Views by 245 Percent Using Grabyo

Headquartered in London, Formula 1 organizes international auto racing competitions. The company's operations cover a wide range of disciplines and industry sectors to bring the excitement of Formula 1 to fans worldwide. To improve its social and digital workflows and distribute video highlights faster on race days, Formula 1 purchased Grabyo through a private offer in AWS Marketplace. Grabyo is a cloud video production platform that enables Formula 1 team members to collaboratively access live feeds and quickly publish highlight clips to social media. Since implementing Grabyo, the company has grown its video output by 40 percent and almost tripled the number of views its videos receive.

"Our video output has grown from 5,000 to more than 7,000 videos per year, and video views have moved from 1.8 to 4.4 billion – in no small part due to the more timely delivery and ease of access and editing afforded us by Grabyo."

--Sam Tremayne, Editor in Chief, Social, and Digital, Formula 1

一級方程式賽車組織使用 AWS 提供的雲端服務 Grabyo，相關活動影片上架數與瀏覽數都大幅提升。

https://aws.amazon.com/marketplace/solutions/awsmmp-all-cases-studies/?nc2=h_q1_mp_cust

38



Samsung Accelerates Server Monitoring with Datadog

Samsung Electronics, the world's second-largest IT company by revenue, is the flagship company of the Samsung conglomerate. It is the world's largest manufacturer of mobile phones and a major manufacturer of numerous other electronics and electronic components. The company needed to increase the speed of its server monitoring, and it turned to AWS Marketplace for its ease of procurement and deployment. Where a contract used to take six weeks to negotiate with finance and legal, Samsung used a private offer in AWS Marketplace and was able to complete a purchase with Datadog in under three weeks. The Datadog solution enabled Samsung to accelerate the monitoring of its servers, improving operational visibility.

"Datadog allowed us to put governance in place for our operations and enhance our workloads. We can now improve the security features of our servers while monitoring and fine-tuning our architecture. Through application performance monitoring and real-time alerts, along with infrastructure monitoring in large-scale applications on Samsung MC's Galaxy phone, our team is able to perform predictive maintenance." — Dony Kim, Staff Engineer, Samsung Electronics

三星電子使用 AWS 提供的雲端服務 Datadog，伺服器的安全性監控與運作效能提升都獲得改善。

39

Azure 解決方案

使用驗證過的 Azure 產品與服務組合，來解決您的商務問題。開始使用範例架構與文件。

選取類別：

應用程式開發

應用程式開發

DevSecOps

DevOps
跨任何平台簡化及加速開發與測試 (開發/測試)
結合人員、流程與產品，以持續傳遞價值給客戶與同事。

混合式雲端與基礎結構

Internet of Things

安全性和治理

資料與分析

電子商務

行動

新式應用程式開發

Azure 上的底程式碼應用程式開發

微服務應用程式

產業解決方案

無伺服器運算

解決方案架構

資料與分析
以個人化、可調整又安全的購物體驗滿足客戶需求
更快地因應變更、將成本最优化，以及安心交付。

行動
透過單一的行動應用程式組建聯繫客戶，不限地域、不限裝置。

無須管理基礎結構，即可更快地建置應用程式。

解決方案架構
建立大規模的可靠應用程式與功能，並使其更快上市。

無須管理基礎結構，即可更快地建置應用程式。

<https://azure.microsoft.com/zh-tw/solutions/>

40

Azure 全球基础设施 / Azure 地區

Azure 地圖

Azure 在全球提供比其他任何雲端供應商更多的區域，讓您能夠擁有所需要的彈性，可以使用程式在最近的區域不同地點使用不同的地點、存儲資料存取點，並為客戶提供完整的合規與存放位置選項。

區域 **140** 可在 **140** 個國家/地區使用

60+ 全球

* 有三個 Azure Government Secret 區域位置不會公開

在這裡輸入文字來搜尋

https://azure.microsoft.com/zh-tw/global-infrastructure/regions/

41



MS Azure 全球機房分布圖

42

Customer Stories Search

邁阿密熱火隊使用微軟365、Power BI、Azure等服務，年度
售票提升30%，且營運開銷節省約美金100萬。

Miami HEAT boosts season ticket sales by 30% and saves approximately \$1 million on operations



<https://customers.microsoft.com/en-us/story/761660-miami-heat-media-and-entertainment-dynamics-365>

43

用多少算多少

GCP 與 AWS 與 Azure 機器類型比較

	GCP	AWS	Azure
地區	美國	美國	美國
作業系統	Linux	Linux	Linux
機器類型	n1-standard-1	m3.medium	D1 v2
虛擬CPU數	1	1	1
記憶體	3.75GB	3.75GB	3.5GB
每月價格 (一般)	USD 24.08	USD 49.05	USD 56.21
RI一年(不含upfront)	USD 24.08	USD 35.04	USD 38.84

GCP 與 AWS 與 Azure 機器類型比較表。資料來源：GCP 與 AWS 與 Azure 官網

44

GCP 與 AWS 與 Azure 計費方式比較

	GCP	AWS	Azure
免費試用方案	GCP 免費試用方案 一年，300美金額度， 另有 <u>永久免費額度</u>	AWS 試用方案 一年每月 750 小時的執行 個體使用量	Azure 試用方案 30天，價值 \$200 元的 Azure 點數。其餘永久免費產品，可試用 12 個月。
計費方式	基本執行個體規格，以 秒計費	基本執行個體規格，以秒 計費	基本執行個體規格，以小時計費
優惠方式	連續使用滿一個月即可 獲得 7 折優惠，還有機 會獲得 43 折優惠	預繳 1 或 3 年的方案，可 以有 5 至 7 折的折扣	1 年期或 3 年期的預付方案，最 多可省下 72% 的隨用隨付費用。
價格計算	Pricing Calculator	Simple Monthly Calculator	定價計算機

45

大學生的最愛：Dcard，如何結合雲端成為 全台最大匿名社群

午夜抽卡好浪漫！Dcard 如何應用 GCP 掌握大學生的心

Dcard 推出於 2011 年，起初是個僅供臺大、政大兩校大學生註冊的匿名社群平台，在短短六年內，默默飄升成為全台灣最大的匿名論壇，每個月有超過八百萬不重複訪客、數億次的文章閱讀。

Dcard 最初選擇 Google Cloud Platform 的原因很明確，就是看上 Kubernetes 能讓服務部署流程更標準化，省去後期大量的維運成本。

66 每月不重覆訪客
逾 8,000,000 人

Dcard 全棧工程師黃瑞安表示：如果沒有 Kubernetes，我們至少需要多 2-3 人負責監控數據和操作機器。現在維運的時間被省下來了，技術人員能更心無旁騖的開發。感謝 iKala Cloud 在 GCP 操作、與原廠的溝通上，給予最即時的諮詢回饋。

<https://gcp.expert/gcp-onboard-showcase-dcard/>

46

影音我獨有！Straas 透過 GCP 打造直播、聊天室串流模組

省時又省力！Straas 如何結合 GCP 建置企業最愛的影音串

流服務

個案

會協助 ETtoday 東森新聞雲直播經典賽、FnD Day 影音轉播金馬獎的 Straas (Streaming as a Service)，在去年底甫拿下臺灣經濟部工業局所頒獎的「2017 數位內容產品獎」的最大獎：「年度最佳產品」。

Straas 資深專案經理黃宣龍表示：選擇資料上雲的原因很簡單，Straas 曾試過在自建機房中架設並管理自己的 data pipeline，除了維護難度高，我們更深刻體會到功能和時效性上的限制。而市面上雲服務中，除了 GCP 提供的 Data 服務能有效解決上述困難外，當時所有雲端業者之中，只有 GCP 提供 Kubernetes 服務，看來的不外乎是 GKE 能讓 Kubernetes 的部署變得格外輕鬆。

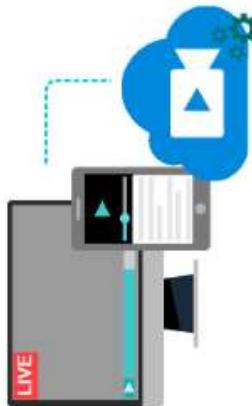
Straas 資深專案經理黃宣龍表示：選擇資料上雲的原因很簡單，Straas 曾試過在自建機房中架設並管理自己的 data pipeline，除了維護難度高，我們更深刻體會到功能和時效性上的限制。而市面上雲服務中，除了 GCP 提供的 Data 服務能有效解決上述困難外，當時所有雲端業者之中，只有 GCP 提供 Kubernetes 服務，所以 GCP 成為我們最佳的選擇，至少幫我們節省了逾 50% 的人力成本。

<https://gcp.expert/gcp-onboard-showcase-sraas/>

47

Straas

Straas



SDK / API 輕鬆串接

您的技術團隊可以快速地把直播與影音功能整進既有的網頁與APP中。
開發速度最快、維運成本最省，讓您用最快的速度開始驗證商業模式。

流畅觀影

- 快速地將直播與影音功能整合至網頁與APP中
- 依據網路狀況自動調整影片畫質

<https://straas.io/zh-TW/>

48

Siemens 使用 AWS Machine Learning 每秒處理 60,000 個網路威脅

SIEMENS
Ingenuity for life

個案

Siemens 是一家有 170 年歷史的全球技術領導廠商，他們一直密切注意瞬息萬變的網路犯罪情勢。特別設立 Siemens 網路防禦中心 (CDC) 旨在保護 Siemens 及其客戶，不受病毒、惡意軟體、智慧財產竊取和其他網路犯罪形式侵害。這並不是一件簡單的工作，2017 年全球每天平均收集到 200,000 個新惡意軟體樣本，比前一年增加 300%。

全球(2017)每天平均收集到20萬個新惡意軟體樣本

<https://aws.amazon.com/tw/solutions/case-studies/siemens-cybersecurity/>

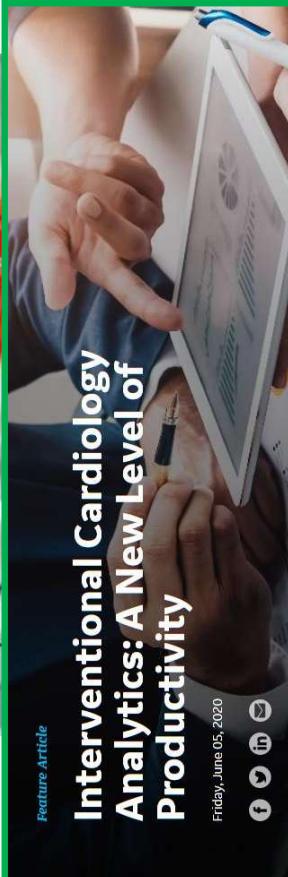
49

客戶案例

GE Healthcare 推出 Health Cloud on AWS 以改善協作和患者療效

2018

作為全球領先的醫療技術公司，GE Healthcare 提供廣泛的產品、解決方案和服務組合，用於診斷、治療和監測患者，以及開發和製造生物藥劑。為了能夠更快地取得醫療保健資料，並協助改善診斷和治療，GE Healthcare 推出了 GE Health Cloud on AWS。為醫療保健專業人員提供了一個可共用和存取企業映像應用程式的單一入口網站。



Feature Article
Interventional Cardiology Analytics: A New Level of Productivity
Friday, June 05, 2020

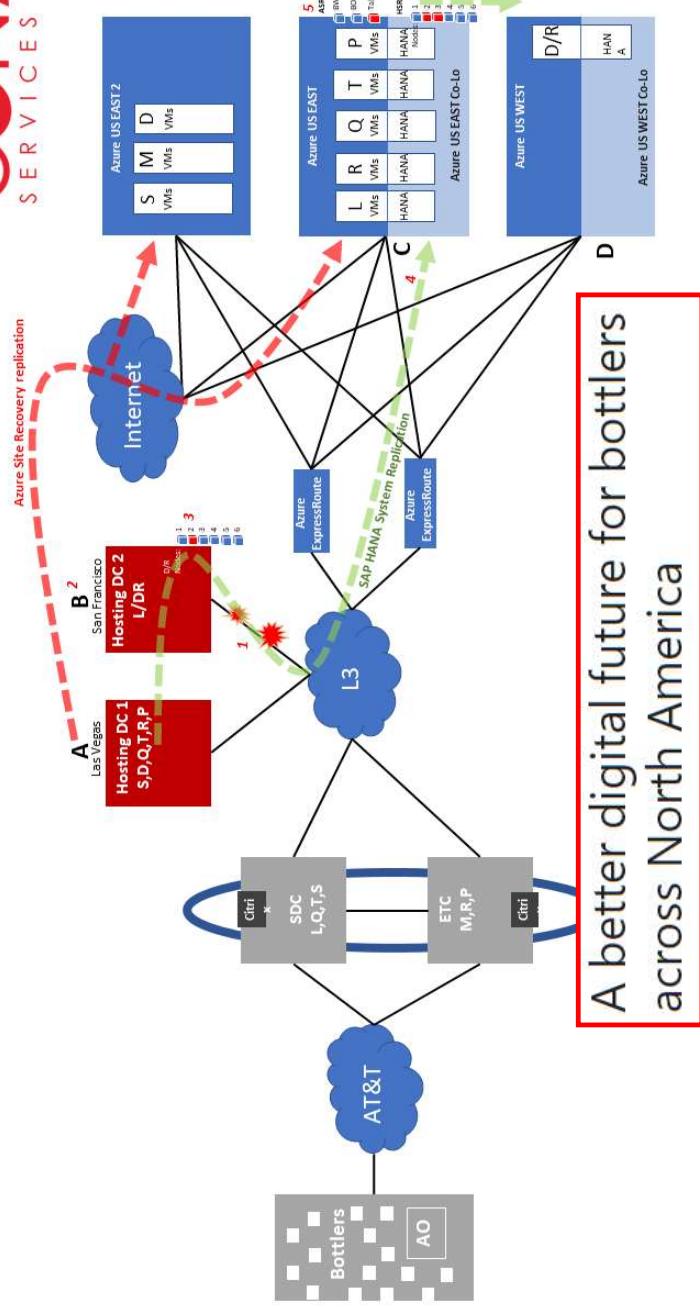
心臟導管手術相關器材的有效管理：的氣球導管(balloon catheter)、支架(stent)、止血器(vascular closure device)

<https://aws.amazon.com/tw/solutions/case-studies/general-electric/>

50

We chose Microsoft because, ... , they've got a great product in Azure, and they're as committed to innovation as we are.

Technical architecture overview



51

Azure 成功個案：用戶數由初期的兩萬人，
數年內成長至1500萬人



52



<https://www.youtube.com/watch?v=TTbRykeJCe8>

53

作業

- 依據page 53影片：
- 列舉五項應用情境，並請簡要說明。

54

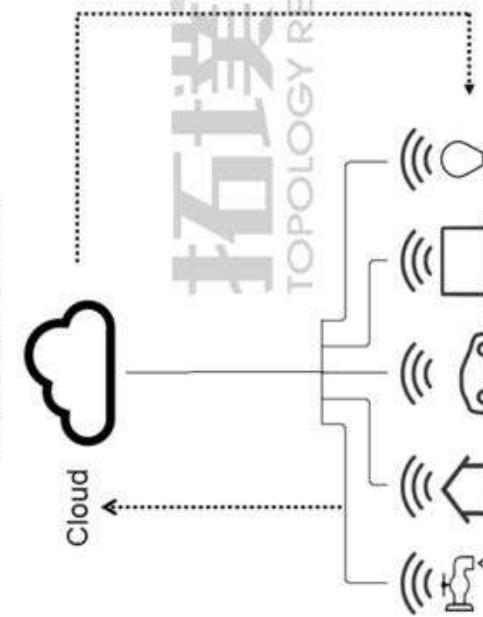
Cloud → Edge

Edge Computing

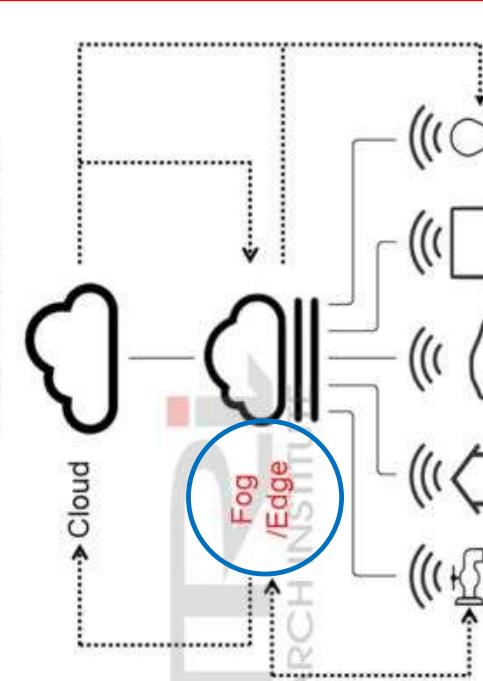
邊緣計算

55

傳統雲端運算架構



雲端 + 邊緣運算架構

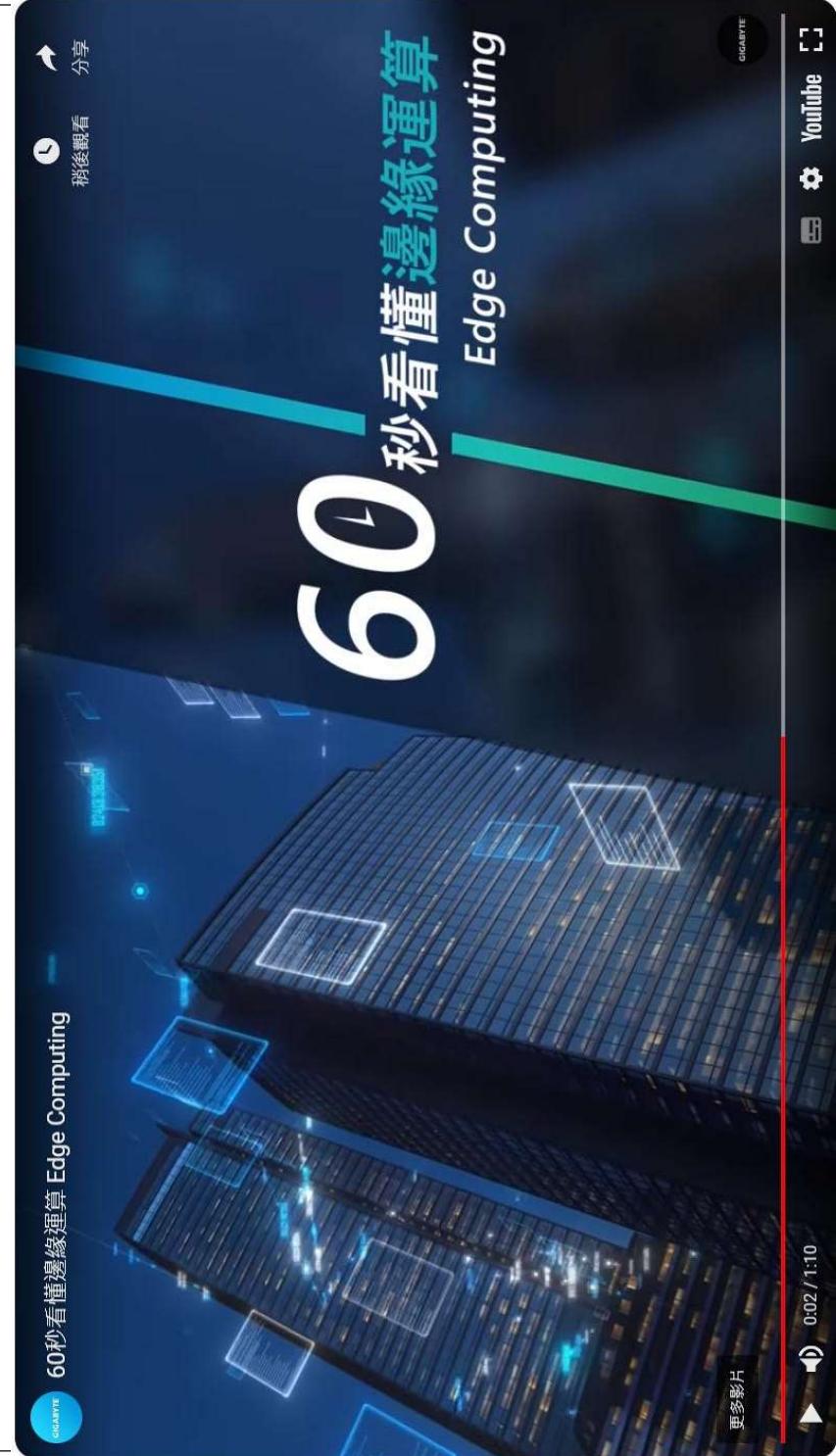


56

Predicts 2024: Edge Computing Technologies Are Gaining Traction and Maturity

<https://www.gartner.com/en/documents/4850031>

Published: 18 October 2023



邊緣計算的優點



59

<https://www.digoron.com/home/post/843>

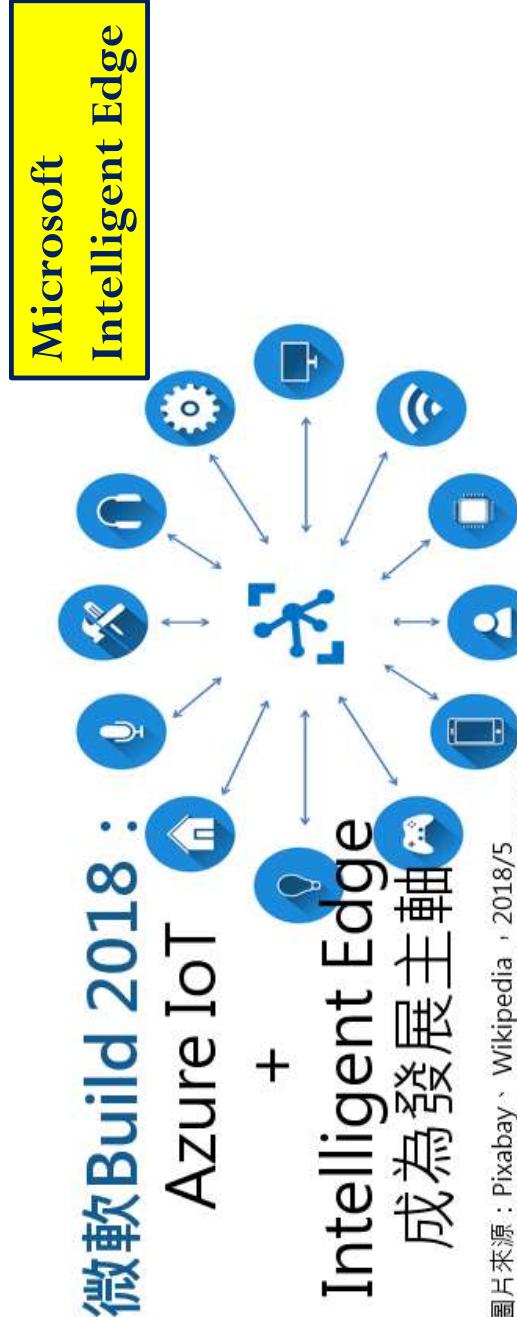
- **更快的響應時間**
 - 本地的數據存儲和計算能力→減少延遲並提高響應速度；有助於防止關鍵的機器操作發生故障或發生危險事故
- **間歇性連接時可靠的操作**
 - 在國際網路連接受限的情況下，不會丟失數據或出現操作故障
- **安全性和隱密性**
 - 在本地過濾敏感資訊，只將重要的數據資料傳輸到雲端
- **經濟有效的解決方案**
 - 在本地執行數據的預言計算處理，降低整體方案的成本
- **傳統和現代設備之間的互操作性**
 - 可做為傳統設備和現代機器之間的通信聯絡橋樑

60

What is Edge Computing? Why it matters.

<https://www.youtube.com/watch?v=3hScMLH7B4o>

61



圖片來源：Pixabay、Wikipedia，2018/5
Source：科技政策研究與資訊中心—科技產業資訊室(iKnow)整理

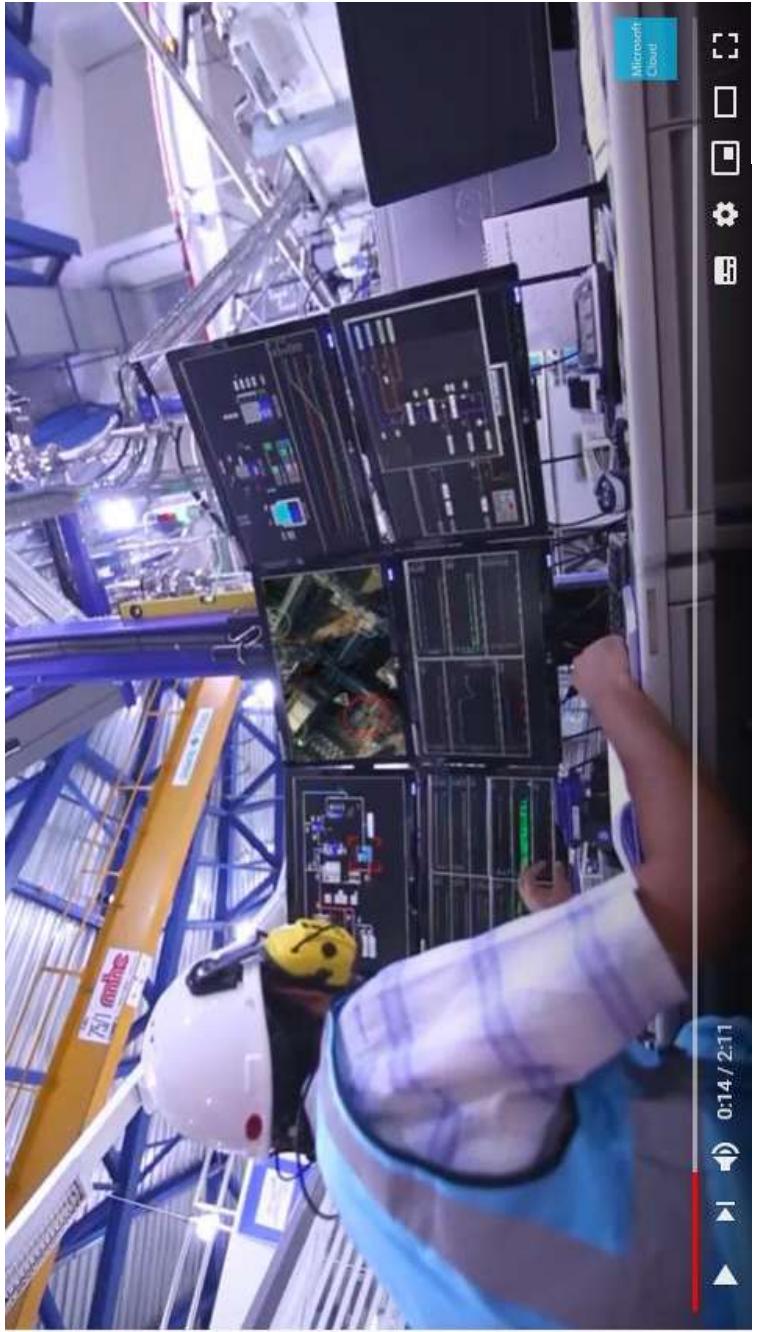
微軟開發者大會

原屬雲端的 Azure AI 技術亦可布建至邊緣端：認知服務、語音服務、Kinect 體感技術、機器學習硬體加速

<https://iknow.stpi.narl.org.tw/post/Read.aspx?PostID=14417>

62

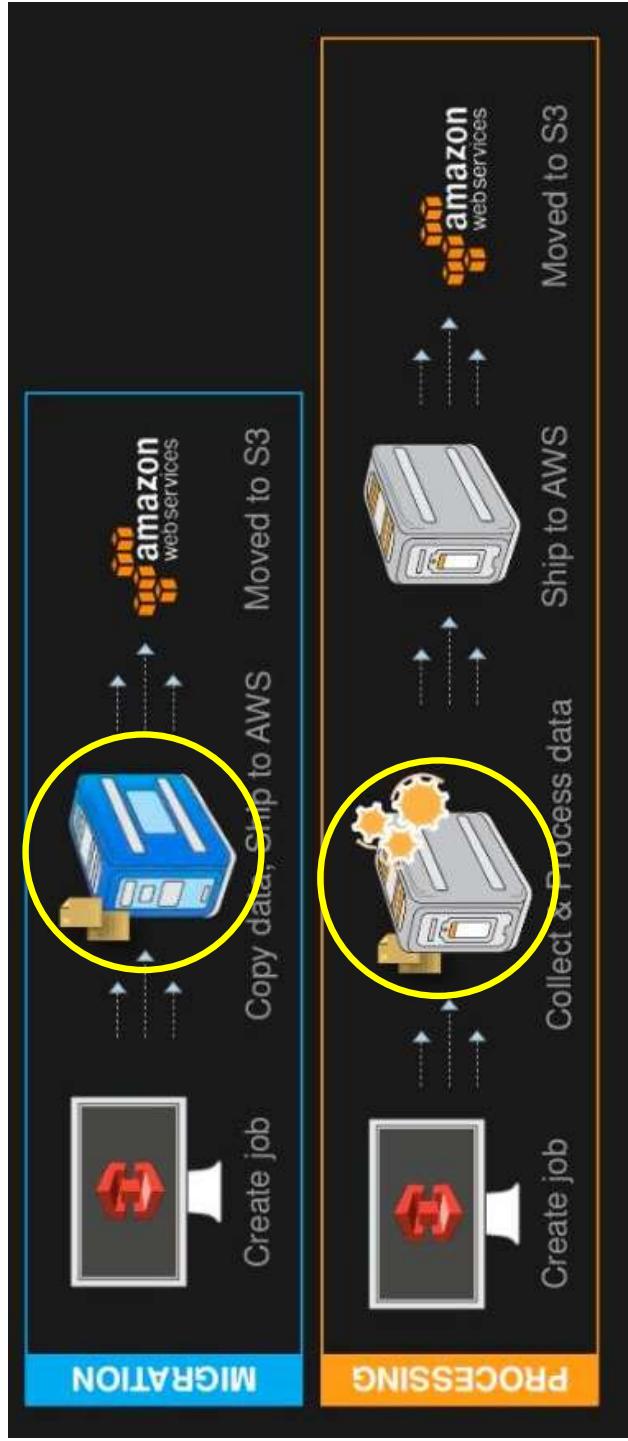
Intelligent Edge 潛在的應用情境



63

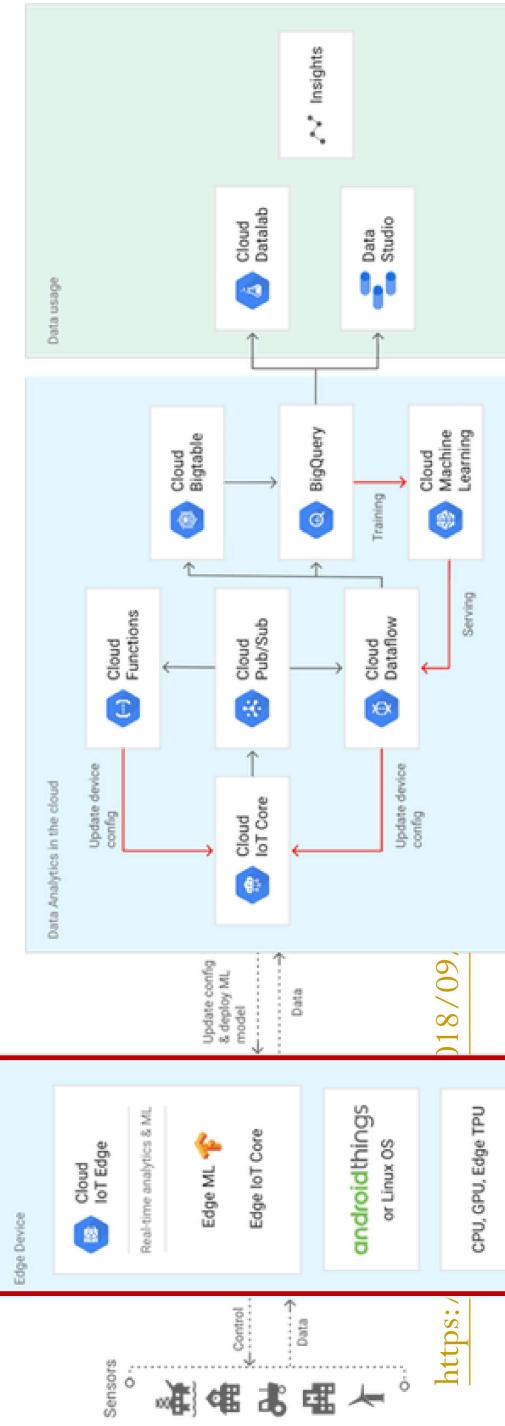
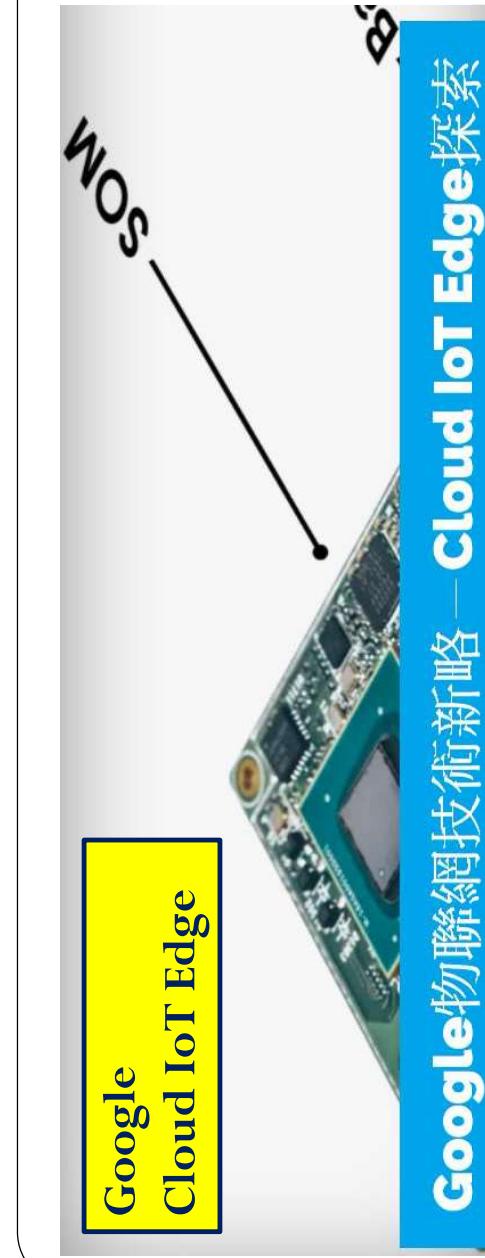
AWS Edge 資料處理與搬移

AWS Snowball



64

<https://www.slideshare.net/AmazonWebServices/data-migration-using-aws-snowball-snowball-edge-snowmobile>



<https://makerpro.cc/2018/09/google-cloud-iot-edge/>

Cloud Next 是 Google 年度重要的分享會，影片內有 Google邊緣計算方案的詳細介紹

Real-time AI with Cloud IoT Edge



<https://www.youtube.com/watch?v=-T9MNR-BI8I>

67

off-premise



Pro

- Cost Saving
- High speed
- Reliability
- Collaboration
- Quick & easy development
- Automatic integration
- Data backup and restore facility
- API access availability
- Multi-tenancy
- Fast and effective virtualization
- Location and device independence
- Cons
- Performance may vary
- Technical issue
- Security threat
- Downtime
- Internet connectivity
- Lower bandwidth
- Lack of support

On-premise



Pro

- Lower long term cost with onetime payment
- Virtualization possible
- No data leaks
- Full control
- Full security
- Cons
- Speed decreases with increase in users
- Recovery and backup takes time and depends upon the user number
- Deployment and scalability takes time and effort
- Regular updates
- Separate hardware management

68

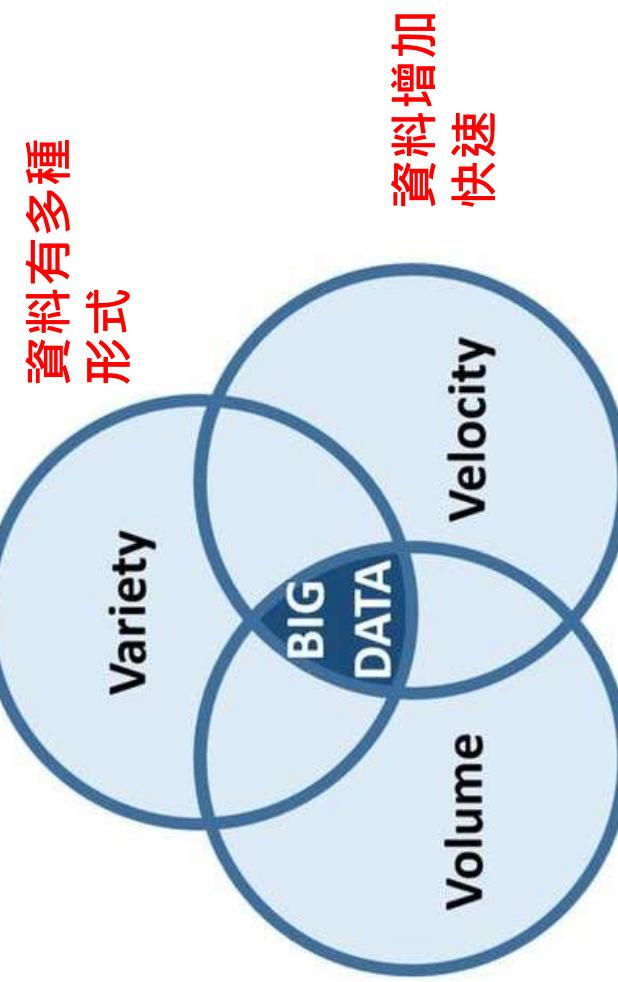
<https://www.educba.com/on-premise-vs-off-premise/>



Big Data 大數據

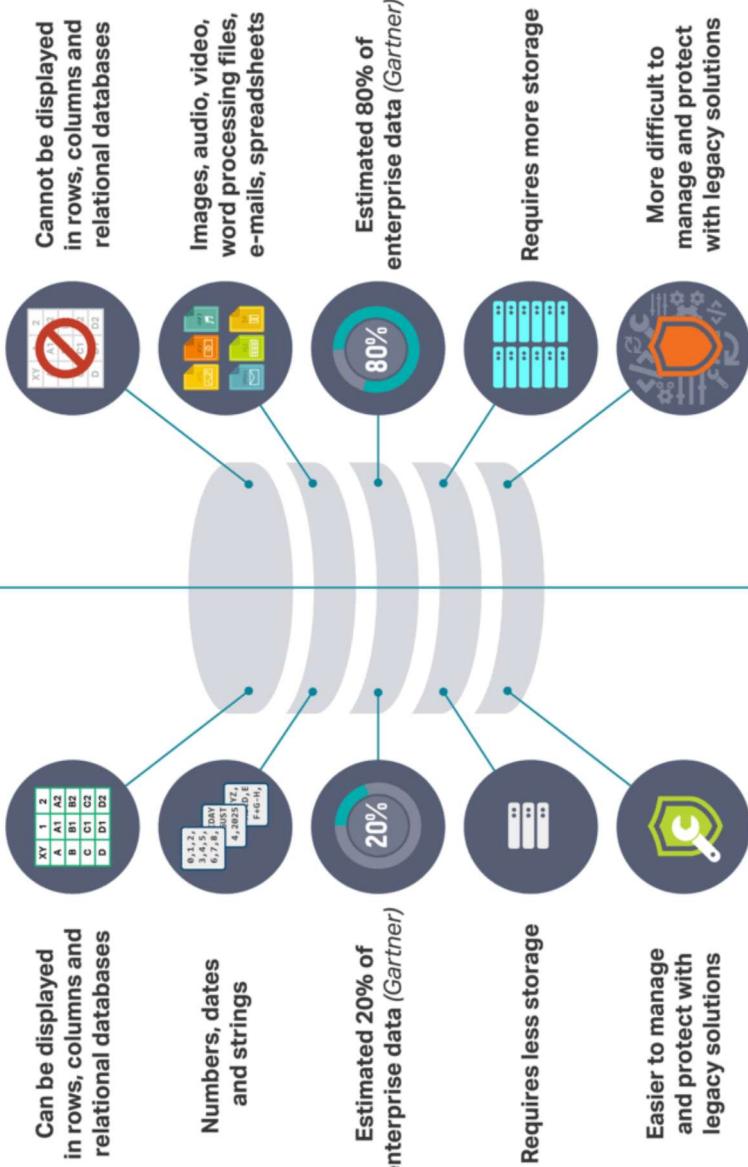
69

大數據的三個V



70

Structured Data vs Unstructured Data



<https://k21academy.com/microsoft-azure/dp-900/structured-data-vs-unstructured-data-vs-semi-structured-data/>

71

Explaining Big Data

播放 (k)

https://www.youtube.com/watch?v=7D1CQ_LOizA



72

雲端服務類型 (Cloud Service)

- **SaaS**
 - Software as a Service (**軟體即服務**)
 - Google Apps, Dropbox, Netflix, 中華電信, ...
- **PaaS**
 - Platform as a Service (**平台即服務**)
 - Google App Engine, Microsoft Azure, VMware, ...
- **IaaS**
 - Infrastructure as a Service (**基礎設施即服務**)
 - Amazon AWS, Rackspace, GoGrid, 中華電信 ...
- **XaaS**
 - Everything as a Service

73



<https://o7services.com/blog/2019/01/03/iaas-saas-pass/>

74

IaaS

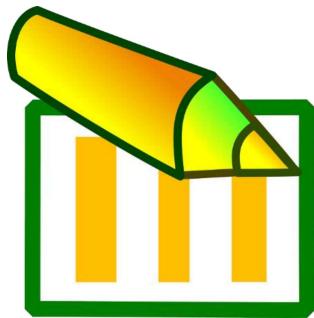
- 最具彈性與擴充性
- 整體架構可完全掌控

PaaS

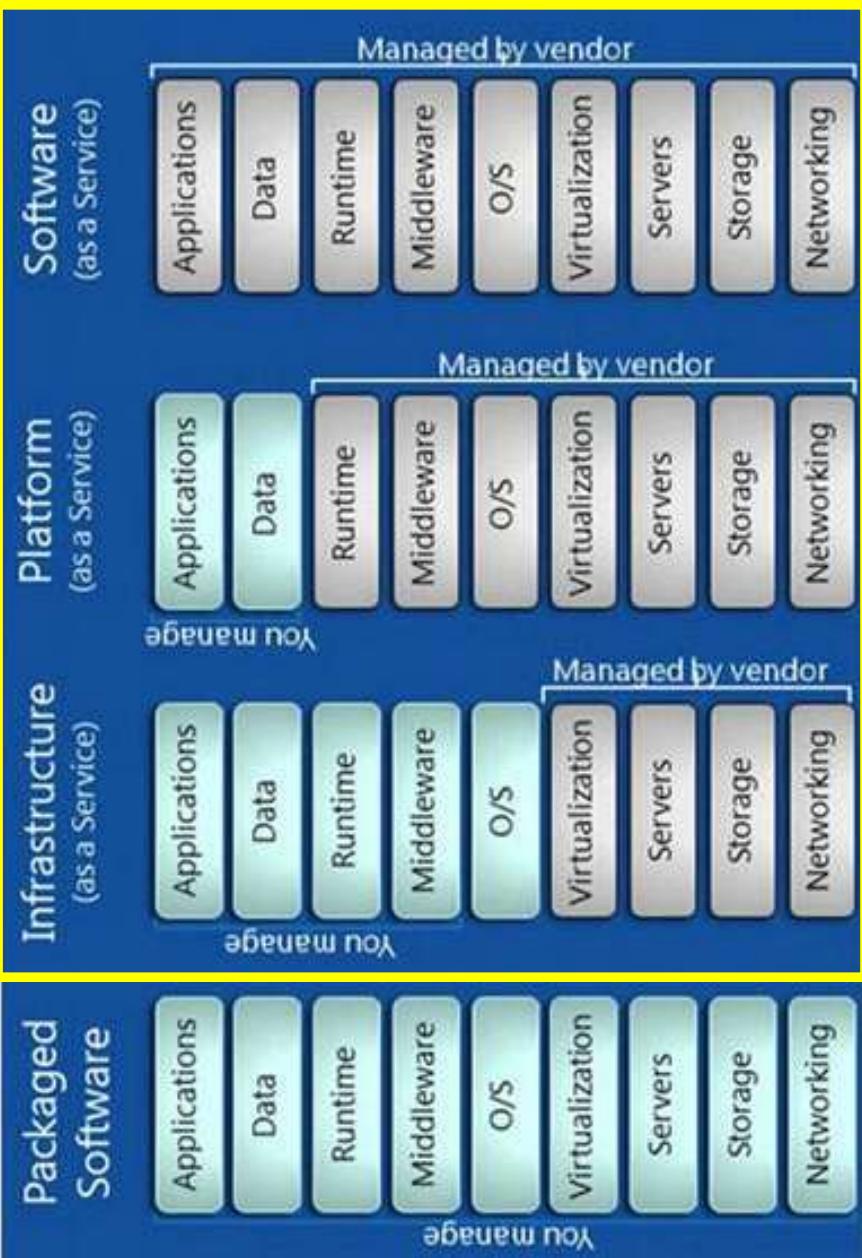
- 降低程式編寫負擔
- 整合Web服務與資料庫
- 提供開發、測試、布建等多種服務

SaaS

- 減低作業系統與硬體建置、軟體操作等所需的時間與經費
- 可經由網際網路登入使用
- 由遠端伺服器管理



SaaS



雲端類型範例說明

本地部署
(On-Premises) 基础设施即服务
(IaaS)



在家自己做

买成品回家做

叫外卖

去披萨店吃

平台即服务
(PaaS)



餐桌
苏打水
煤气/电炉
烤箱
火
披萨面团
番茄酱
配料
奶酪

软件即服务
(SaaS)

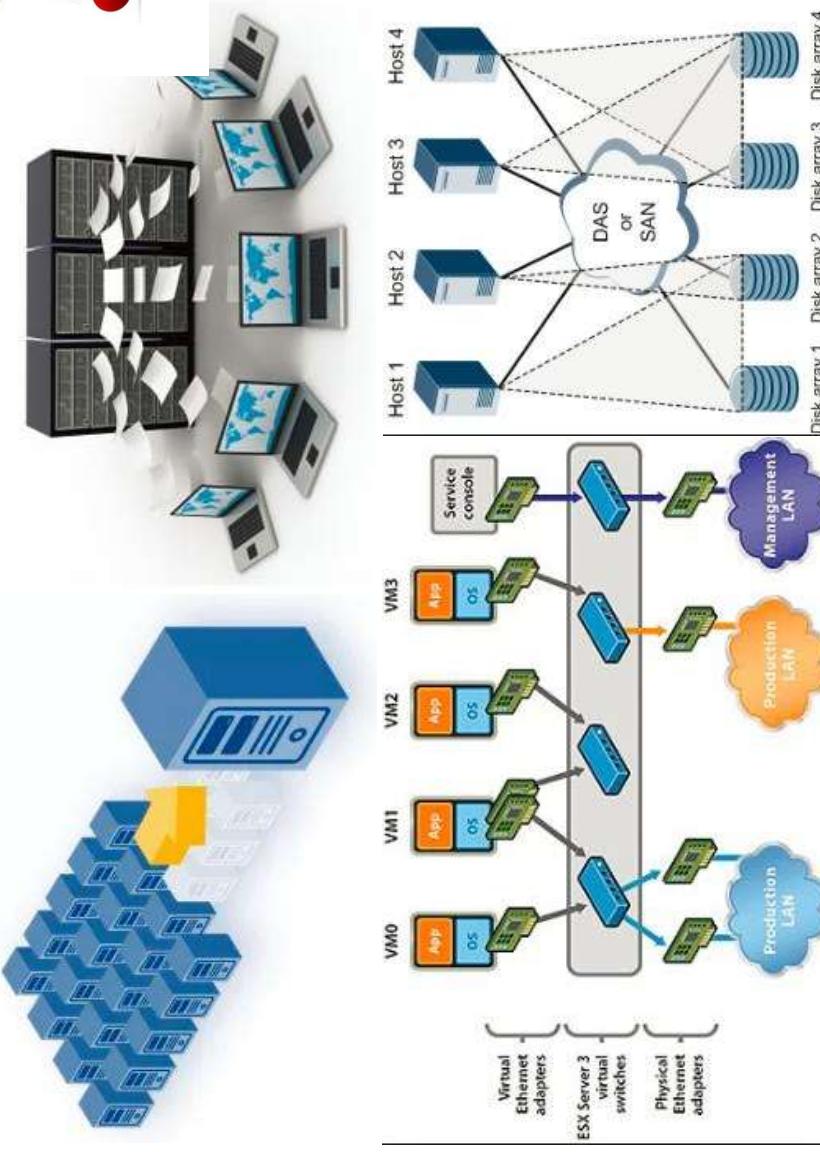
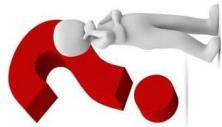


餐桌
苏打水
煤气/电炉
烤箱
火
披萨面团
番茄酱
配料
奶酪

常見的虛擬化類型

- Server virtualization (**同服務器虛擬化**)
 - VMware ESXi, Microsoft Hyper-V, Citrix XenServer, ...
- Desktop virtualization (**桌面虛擬化**)
 - Citrix XenDesktop, VMware Horizon View, ...
- Storage virtualization (**儲存虛擬化**)
 - NetApp, ...
- Network virtualization (**網路虛擬化**)
 - VMware NSX, ...





79

5G的潛在應用與虛擬化帶來的效益



<https://www.youtube.com/watch?v=5BmcVesw8iU>

80

R. Award winning IoT demo - Human centric innovation in act...

RFID
RFID
RFID
RFID
RFID
RFID
RFID
RFID

a Fujitsu company

In our hyperconnected world, why do delays and lack of information still put lives at risk?

更多影片

▶ 🔍 0:08 / 4:38

YouTube

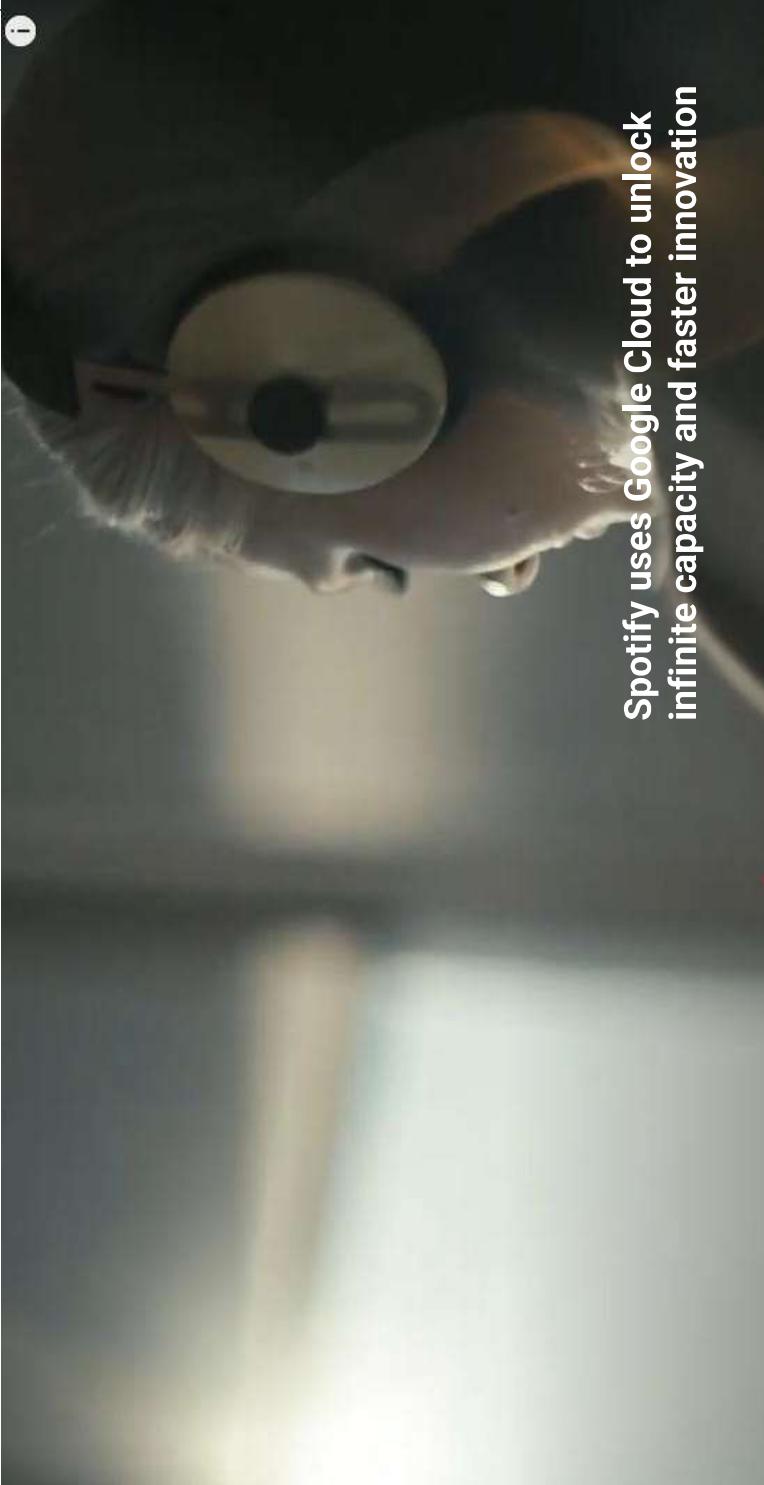
<https://www.youtube.com/watch?v=D1yW7-K-dfY&t=8s>

81

Top 30 IoT-based Projects for Beginners in 2023

<https://www.projectpro.io/article/top-20-iot-project-ideas-for-beginners-in-2021/428>

82



Spotify uses Google Cloud to unlock infinite capacity and faster innovation

https://www.youtube.com/watch?v=55xgR_o4PGs&t=5s

83

作業

- 請提供 AWS 、 Azure 、 GCP 雲端應用成功個案，請簡要說明並註記資料來源。
- 請提供 Amazon 、 Microsoft 、 Google 邊緣運算應用成功個案，請簡要說明並註記資料來源。

84